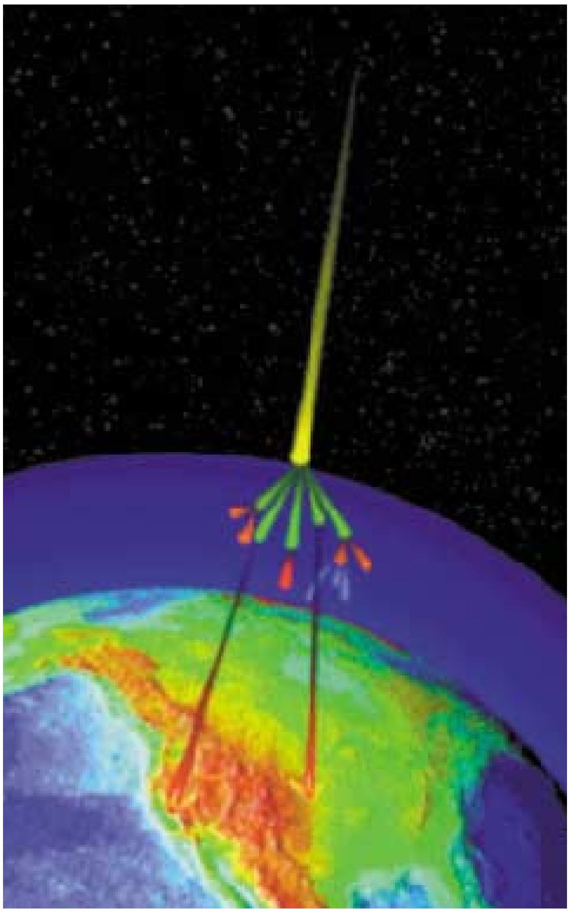
Raşit Gürdilek

# Fizik

## Kozmik Işınlar Yeni Fiziğin Kapısı mı?

Kozmik ışınlar, evrenin en hızlı parçacıklarından. Işığa yakın hızlarda yol alan, proton vb. gibi atomaltı parçacıklardan oluşan kozmik ışınların enerjisi, dünyanın en gelişkin parçacık hızlandırıcılarında erişilebilen enerjilerin bir milyar katı kadar. Ancak, bu parçacıklar gezegenimizin atmosferine çarpınca serbest kalan enerjinin bir kısmı esrarengiz biçimde ortadan kayboluyor. Bazı fizikçiler, kaybolan bu enerjinin minyatür karadeliklere, ya da kütleçekim kuvvetini taşıdığı düşünülen graviton adlı parçacıklara dönüşerek bildiklerimiz dışındaki boyutlara kaydığını düşünüyorlar. Kozmik ışınlar, atmosferimizdeki bir atoma çarptıklarında parçalanıp elektron ve müonlara dönüşürler. Müon, elektronun, 200 kat daha ağır olan bir akrabası. Müon daha sonra bir elektron ve bir nötrinoya dönüşür. Bu parçacıklar da atmosferdeki öteki çekirdeklerle çarpışırlar. Sonuçta, yüksek enerjili bir kozmik ışın atmosferde elektron, foton, müon ve nötrinolardan oluşan bir parçacık sağanağına yol açar. Bu ikincil parçacıkların enerjilerinin toplanmasıyla, kozmik ışının parçalanma öncesi enerji düzeyi hesaplanabiliyor. Eğer bu çarpışmaların enerjisinin bir bölümü foton, elektron ya da müon gibi, kozmik ışın dedektörlerinin saptayabileceği parçacıkların dışında bir enerji biçimine dönüşürse, gelen kozmik ışının hesaplanan enerjisi, gerçek enerjisinden daha düşük görünebilir.

NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Demos Kazanas ile Selanik Üniversitesi Kuramsal Fizik Bölümü'nden Agyris Nicolaidis'e göre bu enerji açığı, kozmik ışınlar aracılığıyla yeni bir fiziğin ilk haberlerini iletiyor olabilir. İki araştırmacı, kozmik ışınların enerjisinin en üst basamaklara yükseldiğinde bu enerjilere sahip



parçacıkların sayısında neden ani bir düşüş gözlendiğini araştırmışlar. Yüksek enerjili kozmik ışınlar, görece düşük enerjideki akranlarından çok daha az sayıda saptanıyor. Enerji düzeyi 10 kat arttıkça, bu düzeydeki kozmik ışınların sayısı 60 kat azalıyor. Ancak enerji $10^{15.5}$ eV düzeyini aşınca, saptanabilen kozmik ışınlar daha da seyrekleşiyor. Enerji düzeyindeki her 10 katlık artışta gözlem sayısı 100 kat azalıyor. $10^{15.5}$ eV üstündeki enerji düzeyindeki örneklerde görülen ani azalış, hızlandırıcılarda parçacık çarpışmalarının oluşturduğu 1 TeV'lik (trilyon elektronvolt) enerji eşiğinin üzerine karşılık geliyor. Bu eşiğin üzeri de bazı kuramcılara göre atomaltı ilişkileri açıklayan Standart Model'in ötesinde yeni bir fiziğin başladığı alan. Kazanas ve Nicolaidis'e göre bu yalnızca bir rastlantı olamaz.

İki araştırmacı, daha güçlü kanıtlar olmadan, yeni fiziğin nasıl bir şey olabileceği konusunda kesin bir yargıda bulunmaktan kaçınıyorlar. Ancak, Standart Model'e olası bazı alternatifleri sıralıyorlar. Bunlar, fermiyon ve bozon denen farklı karakterdeki parçacıkları özdeştiren "süpersimetri", daha yüksek enerjilerde yeni bir şiddetli çekirdek kuvveti öngören "technicolor" ve hatta uzayın tanıdıklarımız dışında, gravitonlar aracılığıyla kütleçekim kuvvetini duyan fazladan boyutları olduğunu öne süren bir kuram. İki araştırmacının yüksek enerjili çarpışmalarda kaybolan enerjiyle ilgili kuramları, gelecek kuşak parçacık hızlandırıcılarında sınanabilecek. Halen İsviçre'de Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de 2006 yılında devreye girecek olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), 1 TeV enerji düzeyinin üzerindeki fiziğin gözlenebileceği ilk hızlandırıcı olacak.

Bu arada son derece seyrek görülen ve yılda ancak birkaç bin tanesi saptanabilen $10^{20}$ eV düzeyinin üzerindeki çok yüksek enerjili kozmik ışınları izlemek üzere OWL adlı bir uzay aracının fırlatılması öneriliyor.

NASA Basın Bülteni, 23 Nisan 2002

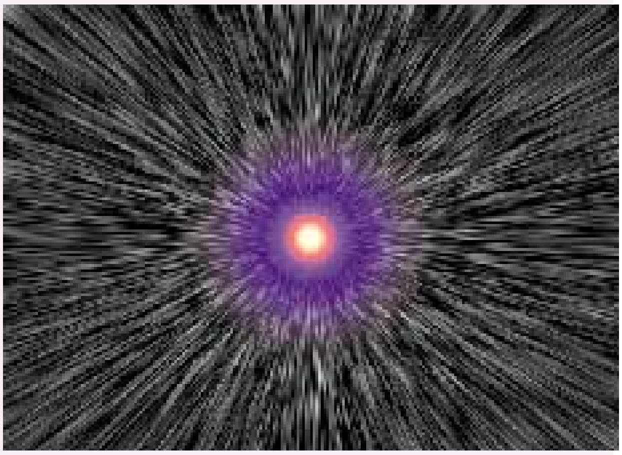
# Yüksek Enerjili Nötrino Avında Yeni Yöntemler

“Az” ya da “çok”, kişiye göre değişen kavramlar. Örneğin, enerjileri $10^{20}$ eV’nin (100 milyar kere milyar elektronvolt) üzerinde olan kozmik ışınların sayısı bazı fizikçilere az görünürken, başkalarına göre çok fazla. Bu sayıyı fazla bulanlara göre, böylesine enerjik parçaların, Dünya’ya ulaşmadan önce enerjilerinin büyük bölümünü Büyük Patlama’nın fosil kalıntısı olan ve evrenin her yerini dolduran Mikrodalga Fon Işınımı ile sürekli etkileşim sonucu yitirmeleri gerekiyor. Araştırmacılar, bu olgunun çok yüksek enerjili nötrinolarla (Ultra High Energy – UHE neutrinos) açıklanabileceğini düşünüyorlar. Nötrinolar fotonlarla (dolayısıyla fon ışınımıyla) etkileşmediklerinden, evrenin uzak köşelerinden muazzam ölçeklerde enerji taşıyabiliyorlar. Bu durumda birçok fizikçi kozmik ışınların, bu olağanüstü enerjileri UHE nötrinoların, protonlarla ya da öteki nötrinolarla rastlantısal çarpışmaları sonucu edinebilecekleri görüşünü taşıyorlar. Alman DESY yüksek enerji laboratuvarı ile Macaristan’ın Ötvos Üniversitesi’nden araştırmacılarsa en egzotik öneriyi yapıyorlar. DESY’den Andreas Ringwald ve arkadaşlarına göre yapılması gereken, Çok Yüksek Enerjili nötrinolarla, Büyük Patlama’dan kalma fosil nötrinolar (Kozmik Nötrino Fonu) arasındaki çarpışmaları izlemek. Bir UHE nötrino, fosil nötrinodan saçılınca (zayıf çekirdek gücünü taşıyan ağır parçacıklardan bir olan) bir Z bozonu ortaya çıkıyor ve bu parçacık da bir "Z patlaması" denen bir süreçle aralarında proton ve fotonların da bulunduğu bir parçacık demetine bozunuyor. Bunlar da yeryüzünden uzun süreli sağanaklar biçiminde algılanabiliyor. Bu sağanakların enerji tayfı bunların "Z patlaması"ndan kaynaklandığını, "normal" kozmik ışınlar "astrofiziksel üretim merkezleri"nden (örneğin, merkezlerinde dev kütleli karadeliklerin etkin olduğu aktif gökadalar) gelmediğini ortaya koyuyor.

Amerikan Fizik Derneği Bülteni, 15 Nisan 2002

# Soluk Süpernovalar İçin Yeni Açıklama

Geçtiğimiz yıllarda gözlenen birkaç süpernova patlaması, evrenin geleceği konusundaki kuramların kökten değişmesine neden oldu. Tip Ia denen bu tür süpernovalar, büyük kütleli yıldızların ömrünü noktalayan öteki türlerden farklı. Bir kere, orijinal yıldız fazla büyük değil; Güneş kadar. Güneş benzeri yıldızların ölümü de değişik. Merkezlerindeki nükleer tepkime karbon ve oksijen aşamasını tamamlayınca yıldız dış katmanlarını (hidrojen ve az miktarda başka element) ağır ve sakin bir süreçle uzaya bırakıyor ve yaklaşık Dünyamız büyüklüğündeki sıcak ve sıkışmış merkez açığa çıkıyor. Artık "beyaz cüce" diye adlandırılan, akkor halindeki bu yoğun karbon ve oksijen küresi zaman içinde soğuyor. Ancak, özellikle ikili yıldız sistemlerinde bu beyaz cüceler, büyük çekim güçleriyle çevresinde dolandıkları eşlerinden gaz çalmaya başlıyorlar. Beyaz cücenin kütlesi 1,4 Güneş kütlesini aştığında da bir zincirleme nükleer tepkimeyle patlıyor ve tüm maddesi önce radyoaktif nikel, sonra kobalt ve sonunda demire dönüşerek uzaya saçılıyor. Tip Ia süpernovalar, hep 1,4 Güneş kütlesine erişmiş beyaz cücelerin sonu anlamına geldiği için, patlama şiddetleri, dolayısıyla da saçtıkları ışığın derecesi değişmeyen "standart ışık kaynağı" olarak kabul ediliyorlar. Patlama şiddeti aynı olduğuna göre, daha soluk bir Tip Ia süpernova, daha uzakta meydana gelmiş oluyor. Gökbilimciler, böylelikle gökadaların bize ne kadar uzak olduklarını büyük bir duyarlıkla belirleyebiliyorlardı. Son yıllarda evrenin uzak noktalarında görülen böyle bir dizi süpernovanın ışığının, gerekenden daha soluk olduğu belirlenince, bazı kuramcılar bunun evrenin artan bir hızla genişlediğinin işareti olarak yorumladılar. Başka bazı veriler de evrenin, kütleçekimin tersine itici bir etki yapan bir "karanlık enerji"nin etkisi altında olduğunu gösterince, evrenin ivmelenerek genişlediği yolundaki kuram yaygın kabul görmeye başladı. Ancak, ABD’deki Stanford Üniversitesi’yle Los Alamos Ulusal Laboratuvarı’ndan John Terning, Csaba Csaki ve Nemanja adlı fizikçiler, uzak süpernovalardan kaynaklanan ışığın, evrenin genişlemesine gerek olmaksızın da soluklaşabileceğini öne sürüyorlar. Araştırmacılara göre soluklaşma,

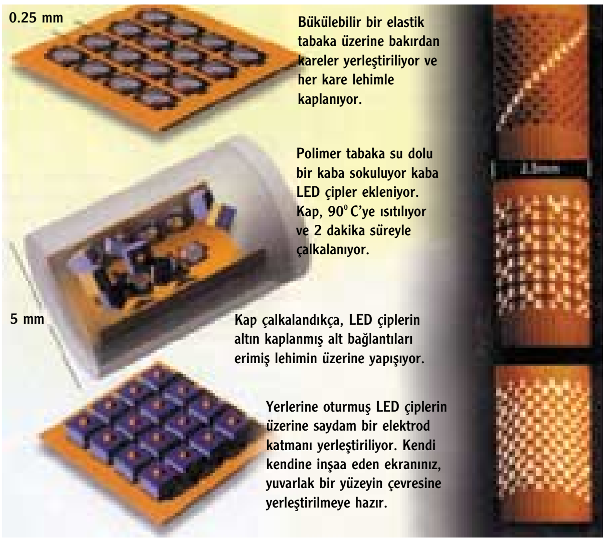


süpernovalardan gelen fotonların, yolda “axion” denen parçacıklara dönüşmesiyle ortaya çıkabilir. Salınım süreci, birbirine dönüşen parçaların en az birinin kütle sahibi olmasını gerekli kılıyor. Fotonlar, Standart Model’e göre kütlesiz parçacıklar. Ancak, axion denen ve evrendeki bazı parçaların "solaklık" ya da "sağlaklık" eğilimleri arasındaki asimetriyi açıklamak için varlığı öngörülen parçacıkların, bir elektronvoltun 10 katrilyonda biri kadar bir kütleye sahip olduğu düşünülüyor. Araştırmacılara göre foton-axion salınımı, uzak süpernovaların gözlenen solukluğunu mükemmel biçimde açıklıyor. Halen Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN’de yürütülmekte olan bir deneyde Güneş kaynaklı olabilecek axionların belirlenmesine çalışılıyor.

Amerikan Fizik Derneği Bülteni, 9 Nisan 2002

# Teknoloji

## Bükülebilir Ekranlar




Bir miktar lehim, LED (ışık yayan diyot) ve bakırla kaplı plastiği sıcak su dolu küçük bir kapta çalkalayın ve aklınıza gelebilecek her biçime girebilecek elektronik ekranınız hazır. Kısmen kendi kendini inşa eden bu ekranın fikir babaları, Harvard Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı. Ekip daha önce de aynı teknikle silindir biçimli ekranlar üretmişti. Düzensiz biçimdeki yüzeylere yapıştırılabilen ekranlar, yenilik peşinde koşan elektronik aygıt üreticileri için bulunmaz nimet. Harvard ekibini yöneten Heiko Jacobs'a göre yeni ekranlar, dolmakalem biçimli cep telefonları için ideal.
Günümüzde cep telefonu ve el bilgisayarları, hesap makineleri gibi aygıtlarda kullanılan sıvı kristal ekranlar, aktif parçaların oluşturulması için farklı bileşimde çok sayıda kimyasal maddenin üst üste yerleştirilmesiyle yapılıyor. Ancak bu yöntem, yanlızca düz yüzeylerde kullanılabiliyor.
Yeni geliştirilen kendi kendine inşa yöntemiyse, metal yüzeylerle lehim arasındaki yapışmadan yararlanıyor. Bu yöntemde, işe önce esnek bir polimid plastik tabaka üzerine bir dizi bakır kare yerleştirilerek başlanıyor. Tabaka daha sonra lehime batırılarak her bakır karenin üzerinin lehimle kaplanması sağlanıyor. Sonraki işlemdeyse elastik taban biraz bükülerek içi su dolu silindirik bir kaba konuyor. Daha sonra kabın içine, tabanlarına ince bir tabaka altın sürülmüş birkaç yüz adet LED çipi atılıyor. Kap, içindeki lehim kaplamaların erimesi için ısıtılırken, bir yandan da birkaç dakika süreyle sallanıp çalkalanıyor. Lehim ve altın tabakası arasındaki yapışma kuvvetleri çipleri çekiyor ve lehim kareler üzerine yerleşmelerini sağlıyor. Çipler yapıştıktan sonra üzerlerinde ince bir elektrod ağı bulunan saydam bir tabaka konuyor. Bu tabakadaki elektrodlar, LED'lerin üst yüzeyindeki uçlarla temas ediyor. Akım verilince de LED'lerin üzerinden ışık çıkıyor. Gerçi yapılan ilk denemelerde LED'lerin %2 kadarının doğru yerleşmedikleri saptanmış, ama araştırmacılar hata oranını azaltabileceklerini söylüyorlar. Sistemin kendi kendini inşa etme yeteneğinin, bu ekranların hızlı ve ucuz üretimine olanak sağlayacağı düşünülüyor. Harvard ekibince üretilen esnek ekranlar, ticari başarı için başka esnek ekran teknolojileriyle rekabet etmek durumunda kalacaklar. Bunlardan biri, Cambridge'de (Massachusetts) bulunan E-Ink (E-Mürekkep) firması. (Bkz: Bilim ve Teknik, Sayı 409 - Aralık 2001, s. 56), öteki de California Silikon Vadisi'nde bükülebilir elektronik devreler üreten Rolltronics adlı şirket.

New Scientist, 20 Nisan 2002

## Kahvenizi İnternetli mi İstersiniz?

Kötü haberi vermek pek hoş değil, ama gençlerle dolup taşan Internet Cafe'lerin sahipleri kendilerine yeni bir iş arayabilirler. İngiltere'de artık herhangi bir Cafe'den ya da ayaküstü kahvenizi yudumlayacağınız herhangi bir yerden de laptop bilgisayarınızla web sörfünüzü yapabileceksiniz. British Telecom (BT) şirketi, ülkenin belli başlı şehirlerinin ana caddelerinde 4000 özel mikrodalga anteni kurmaya hazırlanıyor. Bu antenlere 300 metre mesafe içinde bulunan herkes, herhangi bir kablo bağlantısına gerek olmaksızın Internet'e girebilecek. Tabii bunun için laptopunuzda kablosuz bağlantı kartı olması gerekiyor. BT, kuracağı IEEE 802.11 kablosuz iletişim ağlarının, halen endüstriyel ve tıbbi araçlar için kullanılan 2,4 gigahertz mikrodalga frekansında çalışacağını açıkladı. Elektronik araçlar arasında iletişim teknolojisini geliştiren Bluetooth sistemi, bu frekansı kullanmaya başlamış bile. Cep telefonlarında olduğu gibi, mikrodalga ışınımın insan sağlığı üzerindeki etkileri tartışmalı. Bazı uzmanlar, bu mikrodalga antenlerin çok yakınında uzun süre kalmanın, özellikle bu Cafelerde çalışanların sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabileceğini öne sürerken, düşük düzeyde



mikrodalgaların kanıtlanmış bir zararı olmadığı görüşünü savunanlar da var. Ama galiba en iyisi, kahve içip Internet'te gezerken ölçüyü fazla kaçırmamak.

New Scientist, 20 Nisan 2002



# Avrupa'nın Karanlık Vahası

Işık kirliliğini yasaklayan yasanın 1 Haziran 2002 tarihinde yürürlüğe girmesiyle Çek Cumhuriyeti, gökyüzü gözlemlerinin neredeyse olanaksız hale geldiği Avrupa'da bir gökbilim cenneti olmaya aday. Gökyüzünden uzun pozlu görüntülerin montajıyla elde edilen yukarıdaki haritadan kolaylıkla görülebileceği gibi ABD, Avrupa ve Japonya, ışık kirliliğinin doruğa ulaştığı bölgeler. Bu kirliliğin nedeni, sokaklardan çok gökyüzünü aydınlatan hatalı kent ışıklandırması ve gereksiz enerji tüketimi.
Kentlerden göğe yükselen fotonlar, gökyüzünü bir sis gibi kaplayarak duyarlı yapılması gereken teleskop gözlemlerini ve fotometri çalışmalarını olumsuz yönde etkiliyor.
Çek parlamentosunun iki kanadınca da onaylanan ve Cumhurbaşkanı Vaclav Havel tarafından imzalanan "Atmosferin Korunması Yasası", hedef alanın dışına taşan, ve özellikle ufuk çizgisinin üzerine yöneltilmiş her türlü aydınlatmayı "ışık kirliliği" kapsamına alıyor ve maskelenmiş ışık kaynakları kullanılmasını zorunlu kılıyor. Yasayı çiğneyenleri, önümüzdeki aydan itibaren ağır para cezaları bekliyor. Bu cezaların miktarı 500 ile 150.000 Çek kuronu arasında. Ülke halkı, kentlerin biraz kararmasına karşın yasayı büyük ölçüde desteklemiş. Daha yasa yürürlüğe girmeden birçok kentte belediyeler ve işletmeler ışık düzenlerinde gerekli değişikliği gerçekleştirmeye başlamışlar. Tabii, en çok sevinenler gökbilimciler. Uluslararası Karanlık Gökler Derneği (IDA) yürütme kurulu başkanı David Crawford, "Çek hükümetini yürekten alkışlıyor ve öteki hükümetleri de aynı yolu izlemeye çağırıyoruz" diyor. Crawford'a göre gerektiği gibi maskelenmiş sokak lambaları, "yalnızca gökyüzünün güzelliğini insanlığa geri vermekle kalmayacak, aynı zamanda insanların gece daha aydınlık sokaklarda yürümelerini sağlayacak."

NASA Basın Bülteni, 18 Mart 2002



# Himalayalar'da Sel Tehlikesi

Himalaya dağlarında eriyen buzulların oluşturduğu göllerin taşma noktasına yaklaştığı ve kenarlarında kurulan tıkama barajlarını zorladığı açıklandı. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) uzmanlarınca hazırlanan rapor, buzullarda görülen hızlı erimeyi küresel ısınmaya bağlıyor. Eriyen buzullardan kaynaklanan sel baskınları Himalayalar'da çok yeni değil. Ancak bulgular, son 30 yıl boyunca sel baskınlarında hızlanan bir artışa işaret ediyor. Bölgede yapılan incelemeler ve uydu gözlemleri Nepal ve Bhutan'da 44 gölün taşma noktasına yaklaştığını ve 5-10 yıl içinde önlerindeki barajları yıkacağını gösteriyor. Bölgedeki 49 istasyonda gerçekleştirilen meteorolojik gözlemler, dağlardaki sıcaklığın 1970'lere göre 1$^0$C arttığını göstermiş. Rapora göre Bhutan'daki buzullar her yıl 30-40 metre kadar geriliyor. Tsho Rolpa gölünü besleyen bir buzulun yıllık gerilemesiyse 100 metre. Göldeki suyun hacmi, 1950'lerden bu yana altı kat artmış ve 10.000 insanın yaşamı ile gölün ağzındaki bir hidroelektrik santralını tehdit eder hale gelmiş. Göllerin ağzını tıkayan "barajlar", gerileyen buzulların geride bıraktığı moren denen kaya, moloz ve buz kütleleri. Bunlar, kolayca çökebilen kararsız kütleler. Yığın içindeki buzların erimesiyle oluşan küçük bir sızıntı, arkadaki gölün baskısı nedeniyle hızla genişleyebiliyor.
Tsho Rolpa'da göl sularının öndeki morenin tepesini yalamaya başlaması üzerine iki yıl önce Hollanda Hükümeti'nin mali desteğiyle bir kurtarma programı başlatılmış. 4500 m yükseklikte, en yakın yola 60 km uzaklıkta bulunan göle insan sırtında ve helikopterlerle taşınan malzemelerle morende bir drenaj kanalı açılmış ve göl sularının altıda biri boşaltılmış. Ancak uzmanlara göre yeni yeni kuruyup sağlamlaşan moren, eriyen iki buz kütlesi nedeniyle yeniden yıkılma tehlikesinde  ve suyun yeniden boşaltılması gerekiyor.

Nature, 25 Nisan 2002

Tıp



# Parkinson'da Hücre Nakli Başarılı

Parkinson hastalığının tedavisi için hastaların beyinlerine nakledilen cenin hücrelerinin, gelişip sekiz yıl kadar yaşayabildikleri ve hastalığın temel belirtisi olan titremeleri büyük ölçüde giderdiği açıklandı. Geçen yıl yürütülen deneyde elde edilen bu başarılı sonuçlar, tedavinin bazı hastalarda yol açtığı yan etkiler nedeniyle tartışma konusu olmuştu. Colorado Üniversitesi'nden Curt Freed ve ekibi, düşürülen ceninlerden hücre nakli yapılan 20 hastada belirtilerin ortadan kalktığını duyurmuş, ancak daha sonra hastaların beşinde diskinezi denen ani, kontrolsüz hareketler baş göstermişti. Freed geçtiğimiz hafta Amerikan Nöroloji Akademisi'nin Denver'deki toplantısında, bu yan etkilerin de aşırı dopamini gideren ilaçlar, ya da "derin beyin uyarıcısı" denen bir cihaz takılarak ortadan kaldırabildiğini açıkladı. Cihaz, diskineziye yol açan beyin bölgesine düzenli aralıklarla küçük elektrik şokları gönderiyor. Freed, denek sayısını 32'ye yükselterek elde ettiği yeni bulguların, cenin tedavisinin başarısını daha belirgin biçimde ortaya koyduğunu da açıkladı. Araştırmacıya göre, iyileşme derecesi hastadan hastaya değişmekle birlikte yaştan bağımsız. Daha önceki bulgularsa yalnızca 60 yaşın altındaki hastaların bu tedaviden yarar sağladıklarına işaret ediyordu. Cenin hücresi nakillerinde en başarılı sonuçlarınsa, daha önce l-DOPA adlı ilaca olumlu yanıt veren hastalarda görüldüğü açıklandı. Bu ilaç, beyinde dopamine dönüştürülüyor. Ameliyattan sekiz yıl sonra ölen üç hasta üzerinde yapılan otopside, nakledilen hücrelerin nöromelanin adlı bir pigmenti, giderek artan ölçüde salgıladıkları bulunmuş. Nöronlar (sinir hücreleri) yaşlandıkça bu pigmenti daha büyük miktarlarda salgıladıklarından, bu durum, nakledilen hücrelerin uzun süre yaşadıklarının bir işareti olarak değerlendiriliyor. Freed ve ekibi, cenin hücrelerini beyinde dopamine yanıt veren hücrelerin toplandığı putamen denen bir yapıya nakletmişler. Oysa Halifax'taki Dalhousie Üniversitesi'nden sinir cerrahı Ivar Mendez, beş hasta üzerinde başlattığı bir pilot araştırmada bu hücreleri hem putamen, hem de dopamin salgılayan ve Parkinson hastalarında yok olan hücrelerin toplandığı substantia nigra bölgesine aşılamış. Mendez ayrıca, naklettiği cenin hücrelerine ameliyattan önce "glial hücre soyundan elde edilen nörotrofik faktör" adlı bir kimyasal sürmüş. Sonuçta bu hücrelerin yaşama şansının arttığı ve hastaların Freed'in hastalarından daha hızlı iyileştikleri görülmüş. ABD'de ve dünyanın başka yerlerinde birçok araştırma grubu da, insan embriyonik ya da yetişkin kök hücrelerini, kültür ortamlarında dopamin salgılayan nöronlara dönüştürmeyi hedefleyen deneyler yürütüyorlar. Bu deneylerin başarılı olması halinde Parkinson hastaları, iyileşmek için düşük ceninlerden çare ummaktan kurtulacak.

Nature, 18 Nisan 2002

# Parkinson Virüsü mü?

Aktör James Fox, 1998 yılında uzun süredir Parkinson hastası olduğunu açıkladı. Bir ünlünün, daha gençlik yıllarında yaşlılıkla ilintilendirilen bir hastalığa tutulması yeterince sansasyon. Ancak daha olayın şaşkınlığı tam olarak geçmeden bir Kanada televizyon kanalının, yıllar önce Fox'la birlikte bir televizyon stüdyosunda çalışan bazı kişilerin daha aynı hastalığa tutulduğunu açıklaması, hastalığın kaynağı konusunda spekülasyonlara yol açtı. Kanada televizyon belgeseline göre, 1970'li yılların sonunda Fox ile aynı stüdyoda çalışan üç kişiye de Parkinson tanısı konmasına yol açan belirtiler ortaya çıktı. Hastalığın en çok bilinen belirtileri, giderek artan titreklik ve kasların sertleşmesi. Parkinson tanısı konulan hastalardan bir kadında da hastalığın ilk belirtileri, Fox'ta olduğu gibi 30'lu yaşlarda ortaya çıkmış. Tıp çevrelerini heyecanlandıran, hastalığın gençleri etkileyen ender biçiminin, iki kişide birden ortaya çıkması. Kanada'nın CTV kanalının "Parkinson Muamması" adıyla yayınladığı belgeselde, Fox ve öteki üç hastanın, Kanada Yayın Kurumu CBC için bir komedi dizisinin seslendirilmesinde görev aldıkları vurgulanıyor. Parkinson hastalığının, beynin substantia nigra adlı bir bölgesinde hücre ölümü nedeniyle ortaya çıktığı uzun süredir bilinmekte. Dopamin adlı bir sinirsel sinyal ileticisi (nörotransmitter), bu bölgedeki hücrelerce üretiliyor. Araştırmacılara göre Parkinson vakalarının çok büyük kısmı, genetik ya da çevresel bir takım faktörlerin, bu beyin bölgesindeki hücre ölümünü hızlandırması sonucu ortaya çıkıyor. Fox dışında öteki üç hastanın tedavisini üstlenen Kanadalı Parkinson uzmanı Donald Calne'a göreyse, hastalık, kısa süreli bir çevresel etki ya da bir "olayın" substantia nigra bölgesindeki bazı nöronları öldürmesi, birçoğunu da yaralaması üzerine ortaya çıkmış olabilir. Bu yaralı hücreler de birbiri peşi sıra öldükçe, hastalık belirtileri ortaya çıkıyor. Calne suçlunun, bir toksin ya da virüs olabileceğini söylüyor. Araştırmacıya göre "Fox kümesi" bu hipotezle uyum gösteriyor. Hastaların dördü de ilk Parkinson belirtilerini, bir arada çalıştıkları tarihten 7-13 yıl sonra sergilemeye başlamışlar. Bu da Kanadalı uzmana göre normal bir kuluçka süresi. Fox ve arkadaşlarının çalıştıkları CBC stüdyosunun o tarihlerde yeni inşa edilmiş ve havalandırma sisteminin arızalı olduğunu vurgulayan Calne, tüm bunların hastalığa bir virüsün yol açmış olabileceği kuşkusunu körükleyen heyecan verici ipuçları olduğunu belirtiyor. Bununla birlikte uzman, bir toksin ya da başka bir çevresel faktörün olası etkisinin de gözardı edilemeyeceğini söylüyor.



Science, 19 Nisan 2002



# Genetik

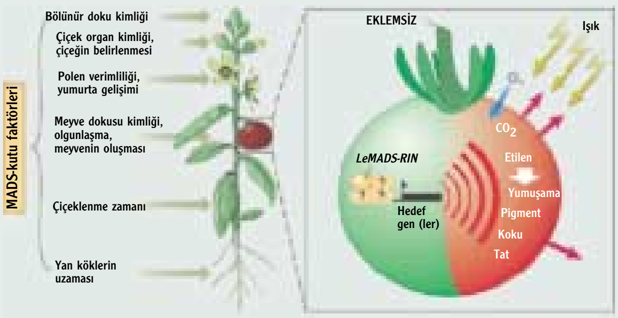
## Meyveleri Olgunlaştıran Gen Bulundu

Taş gibi ya da içi geçmiş olmasına aldırmazsanız, mevsimine bakmaksızın istediğiniz her meyveyi süpermarketinizde bulabiliyorsunuz. Ama kendi kendine olgunlaşmış bir meyve ötekilerden çok farklı. Olgunlaşma, meyveleri yenebilir ve lezzetli kılan bir süreç olmakla kalmıyor, aynı zamanda türün yayılabilmesi için de gerekli. Nakilleri, depolanmaları ve raf ömürleri açısından yenebilir meyvelerin olgunlaşma sürecinin denetlenebilir olması büyük önem taşıyor. Bu denetim ayrıca, ekonominin globalleştiği dünyada büyük bir stratejik avantaj anlamına geliyor. ABD Tarım Bakanlığı'yla bazı Amerikan ve İngiliz Üniversitelerinden uzmanlar, meyvenin gelişmesini hormonal etkinlikten bağımsız olarak denetleyen geni bulduklarını açıkladılar. Araştırmacılar, meyveleri olgunlaşamayan ve "olgunlaşma baskılayıcı" (ripening-inhibitor – rin) adı verilen bir domates bitkisinin, MADS-box kopyalama faktörü kodlayan geninde bir mutasyon keşfettiler. Domates ve daha bir çok meyvede erken olgunlaşma, bitki hormonu etilenin biyosentezinin hızlanması ve buna paralel olarak bitkinin solunumunun artmasıyla tetiklenen bir gelişme. Gaz halinde emilen etilen, bitkinin karmaşık ve eşgüdümlü bir değişim geçirmesini sağlıyor. Hücre duvarlarının yapısı, dokuyu düzgünleştirecek ve yumuşaklık sağlayacak biçimde değişikliğe uğruyor. Tat ve koku sağlayan bileşiklerin üretimi artıyor. Nişasta şekere dönüşerek meyveyi tatlandırıyor, karoten ve likopen gibi kırmızı pigmentler, yeşil renkli klorofilin yerini almaya başlıyor. Etilen tetiklemesi, bitkilerin hormon temelli olgunlaşmasının en iyi bilinen süreçlerinden biri. Ancak, olgunlaşma gelişimsel süreçlerden de etkileniyor ve pek çok bitki gelişmek için etilen biyosentezine gereksinim duymuyor. Bu nedenle, tüm meyveleri kapsayan ortak bir gelişme yolunun bulunması yolundaki çabalar şimdiye kadar başarısız kalmıştı. Olgunlaşmayı denetim altına almada görece başarılı yöntemler, ya süreci yavaşlatmak için etilen üretimini azaltma ya da meyvenin geçkinleşme hızını azaltma temeline dayanmaktaydı. Etilen üretme yeteneği azaltılmış meyveler, etilenin daha sonra yapay olarak uygulanması yoluyla olgunlaştırılabilir. Ancak, olgunlaşmak için daha fazla etilene gereksinim duymayan meyveler için bu yöntem yararsız. Meyveleri geç olgunlaştırmaya alternatif bir yöntem de, hücre duvarının değiştirilmesinde rol alan genlerin kodlanma mekanizmasını değiştirerek geçkinliği azaltma. Buna başarılı bir örnek, poligalakturonaz enziminin düzeyinin düşürülmesiyle raf ömrü uzatılan "Flavr Savr" domatesi. Tabii bu yöntemi kullanmak istiyorsanız, her meyve için değişikliğe uğratılacak ayrı bir gen bulmanız gerekiyor.

Rin mütasyonunu taşıyan domateslerde olgunlaşma süreci, daha solunum başlamadan, erken bir noktada kilitleniyor ve etilene bağlı olarak ilerleyemiyor. Rin mütasyonlu domates bitkilerinde meyveler, bir arada toplanacakları yerde gövde ve kollar üzerinde rastgele gelişiyor. Domateslerin sapındaki yapraklar da normalin çok üstünde büyüyor. Araştırma ekibinden Julia Vrebalov ve arkadaşları, *rin* mütasyonunun, domates genomunda yaklaşık 3 kilobaz (3000 baz) uzunlukta bir bölgenin kopması sonucu iki komşu genin birleşmesi biçiminde ortaya çıktığını görmüşler. Her iki gen de, kopyalanma faktörlerinin MADS-Box (MADS kutusu) diye anıldığı bir kopyalanma faktörü ailesinden. Bu faktörlerden bir tanesinin, *leMADS-MC*'nin kaybı, domateslerin bitki üzerindeki dağılımını ve saplarının yapısını değiştiriyor. *LeMADS-RIN*'in kaybolması halindeyse domatesler olgunlaşamıyor.

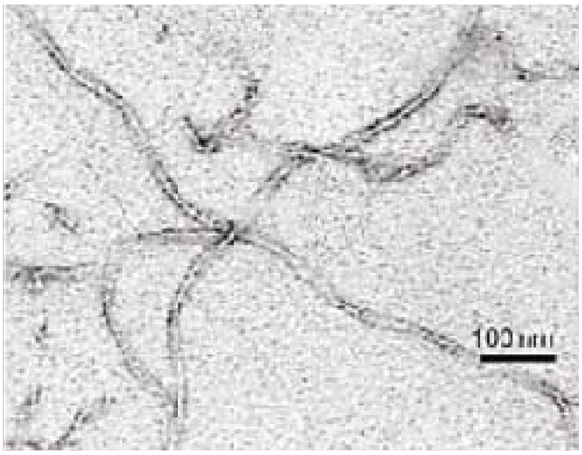
Araştırmacıların, *LeMADS-RIN*'i özellikle ilginç bulmalarının nedeni, etilen sentezi gibi meyve olgunlaşma sürecinin en baştaki evrelerinden bile önce devreye girmesi. Bu, benzer bir genin, örneğin çilek gibi, gelişmek için etilen sürecine gerek duymayan bir meyvenin olgunlaşmasına etki edebileceğini gösteriyor. Gerçekten de araştırmacılar çilekte böyle bir gen bulmuşlar. Böylece bu genlerin tüm meyvelerde gelişiminin düzenleyicileri olarak işlev gördükleri yolundaki iddiaların sınanması mümkün olabilecek.

Science, 12 Nisan 2002






*LeMADS-RIN* mütasyonu taşıyan bitkide meyveler rastgele dağılıyor, saplar eklemsiz oluyor, sapının yaprakları da olağanüstü büyük oluyor.




## Protein Doğru Katlanmazsa

Proteinler, genlerin kodladığı ve hücrelerdeki ribozom adlı "fabrikalarda" üretilen çok işlevli yapılar. Bunların işlevleri, yüzeylerinde bulunan ve yalnızca belirli moleküllerin yapışabileceği alanlarla belirleniyor.
Yuvarlak yapılarını uzun polipeptid dizilerinin, her zincirin amino asit dizisince belirlenen bir biçimde çökmesiyle kazanıyorlar. Katlanmanın nedeniyse, su sevmeyen yan gruplar içeren amino asitlerin, içeride toplanıp dışarıdaki sulu ortamdan kaçınmak istemeleri. Doğru katlanmış proteinler genellikle çözünebilir ya da hücre duvarına bağlı oluyor. Ancak protein katlanması, hataya açık bir süreç ve bazen katlanma süreci sırasında bazı ara yapılar, su sevmeyen bölgeleri yüzeye çıkarıyor. Bunlar da içeriye girip saklanmak yerine, katlanmakta olan komşu bir molekülün benzer bir bölgesine yapışıyor. Böylelikle proteinler bir araya gelerek topak oluşturuyor. Topak, örneğin hücre içindeki makromoleküllerden oluştuğunda, amiloid fibril ya da plaka denen ve Alzheimer ya da Creutzfeldt-Jakob Hastalığı (ineklerdeki Deli Dana hastalığı gibi beyinde hasar yapan insanlara özgü bir hastalık) gibi ağır sinir sistemi hastalıklarına yol açabiliyor. Topaklanmış, toksik proteinler ayrıca kalp ve karaciğerde protein birikimiyle ortaya çıkan hastalıklardan da sorumlu.
İnsanlarda hastalık yapan amiloid fibrillerin bir özelliği, birbirleriyle ilgisiz en az 20 protein tarafından üretilebilmeleri. Şimdiyse bir grup araştırmacı, amiloid fibril üretme yeteneğinin yalnızca bu 20 kadar proteine özgü olmadığını, belirli koşullarda pek çok başka proteinin de yanlış katlanarak öldürücü hale gelebildiğini göstermiş bulunuyor.
Cambridge Üniversitesi'nden yapı biyologu Chris Dobson, insanlarda, bitkilerde hatta mayada bulunan farklı işlev ve yapılardaki proteinlerin de deney tüpleri içinde oluşturulan koşullarda yanlış katlanabildiğini ve bunların da hastalık yapıcı proteinler kadar öldürücü olabildiklerini açıkladı. Hatta deneylerde oksijen taşıyıcı myoglobin proteini bile yapısını tümüyle değiştirip ipliksi (fibril) bir yapı kazanmış. Ancak deneylerin bir özelliği, yüksek asitlik derecesi, sıcak ya da alkol gibi ekstrem ortamlarda gerçekleştirilmiş olmaları. Araştırmacılar, deneylerden çıkarılacak sonuç konusunda bir şey söylemek için zamanın erken olduğu görüşündeler. Çünkü deney tüpünde olanlar, normalde insan vücudunda gerçekleşmiyor. Araştırmacılar bir sonuca varabilmek için yanlış katlanma eğilimli 20 proteinin ortak özelliklerinin daha yakından tanınması, ya da proteinlerin büyük çoğunluğunun yanlış katlanmayı önleyecek mekanizmalar geliştirip geliştirmediklerinin anlaşılması gerektiğini düşünüyorlar.

Nature, 4 Nisan 2002
Science, 5 Nisan 2002

## Biyosanatta Sınır Ötesi

İnsanın çözülmeye başlayan kalıtım şifresinin tıpta, biyolojide, gen mühendisliğinde açtığı ufuklar tartışılmaz. Anlaşılan, sanatta ufkun da ötesine geçilmiş. Öyle ki, Washington Üniversitesi yetkilileri, yerleşkede Nisan ayında açılan genetik temalı bir sergiye sunulan "eserlerden" bazılarını veto etmek zorunda kalmışlar. Programdan çıkartılan bir etkinlikte kısa bir oyun sergileyecek sanatçılar, seyircilere üzerine insan DNA'sı serpiştirilmiş "kutsal" bira ve bisküvi sunacaklarmış. Sansürün nedeni: İnsan DNA'sı, Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nce onaylanmış bir ürün



değil. Veto edilen bir başka etkinlik de, oyuncularla seyircilerin birlikte katılacakları interaktif bir çalışma. Gösteri sonunda seyircilere, hazırlanmasına katkıda bulundukları transgenik bakterileri içeren şişeler hediye edilecekmiş. Ama gösterinin bir bölümü yasak duvarını delerek gösterim izni koparmış. Bu bölümde seyircilerin TV eğlence programı "Çarkıfelek"teki gibi bir diski çevirmeleri isteniyor. Şanslı seyirci büyük ikramiyeyi tutturduğunda da salona transgenik *Escherichia coli* bakterisi püskürtülüyor. Üniversite yetkilileri gösterinin taşıdığı sağlık riskinin önemsenemeyecek kadar küçük olduğuna karar vermişler. Nedeni, bu bakterinin zaten insan bağırsağında bol miktarda bulunması, ayrıca hava ile temas ettiğinde de ölmesi.

Science, 5 Nisan 2002



# Biyoloji

## Sıkmametre

Yine bir Türk "bilimadamı"nın gerçekleştirdiği bir ürün, ama pek öğünülecek türden bir şey değil. ABD'nin Pennsylvania Eyaleti Pittsburgh kentindeki Carnegie Mellon Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesi'nden Adnan Akay, bir basınç ölçer yapmış. İstekte bulunan, kentin hayvanat bahçesi. Ürünün amacı, BBC'nin Hayvanlar Gezegeni adlı belgeseli için duyduğu gereksinimi karşılamak. Gereksinim, bir boğa yılanının avını sıkıştırıp ezerken uyguladığı gücün ölçüsünü göstermek. Akay ve meslektaşları, 30 santimetre uzunluğunda bir sondanın ucuna, madeni para büyüklüğünde, basınca duyarlı bir plaka yerleştirip düzeneği yılanla tavşan arasına sokmuşlar. Sondanın ucundaki tellerin bağlı olduğu bir laptop bilgisayar, yılanın vücudunun uyguladığı basıncı hesaplıyor. Örneğin, 5,5 metre boyundaki bir piton yılanı, sıktığı tavşanın her santimetrekaresine 1 kg'lık baskı uyguluyor. Bu da şöyle kuvvetli bir el sıkışının oluşturduğu baskının altı katına karşılık geliyor. Pittsburgh Hayvanat Bahçesi'nde sürüngenler üzerinde araştırma yapan Herb Ellerbrock, Akay'dan öylesine memnun kalmış ki, kendisiyle yeni deneyler planlıyor. Yeni görev, küçük yılanların avlarını ne kadar güçle sıktıklarını ölçmek..

Science, 19 Nisan 2002



## Çamurdan Elektrik Üreten Mikroplar

Massachusetts Üniversitesi'nden (ABD) bir grup mikrobiyolog, bakterileri, kendilerini sürekli şarj ederek elektrik üreten yakıt hücrelerine dönüştürme yolunda önemli bir adım attılar. Derek Lovley adlı araştırmacının yönetimindeki ekip, bakterilere, deniz dibindeki tortullardan elektrik ürettirdi. Gerçekleştirilen deneyde, oksijensiz tortullardaki bakteriler fazladan elektrik üreterek bunları grafit tellere yapıştırdılar. Bu teller de akımı, bir otomobil aküsünde olduğu gibi, başka bir tele aktardılar. Bakteriler yakıt olarak deniz tabanındaki organik maddeleri kullanıyorlar. Lovley'e göre bu bakteriyel aküler bir araba için yetersiz olabilir, ama denizaltı algılayıcılarına gereken gücü pekala sağlayabilir. Deniz dibinde organik tortul katmanlarının bolluğu göz önünde tutulduğunda, potansiyel olarak sınırsız bir yakıt kaynağı ortaya çıkıyor. Ayrıca, denizi kirleten pek çok madde de organik temelli olduğundan, bu küçük jeneratörler tehlikeli maddelerin temizlenmesine de yardımcı olabilir. Lovley ve ekibi deney için, dibine deniz çamuru döşenmiş laboratuvar akvaryumlarından yararlanmışlar. Dipte oksijence fakir çamurun içine, elektron çeken anod görevi yapan grafit teller yerleştirilmiş. Ekip daha sonra üstteki oksijen içeren suya da katod görevi yapan grafit teller yerleştirmiş ve önce anoda, daha sonra da katoda transfer edilen elektronları saymışlar. Bu basit deneyde bile, bir cep kalkülatörünü işletecek güçte akım sağlanmış. Lovley ve arkadaşları ayrıca, *Desulfuromonas acetoxidans* denen bir geobakteri türünün öteki bakterileri kovarak akünün elektrodunu tümüyle ele geçirdiklerini görmüşler. Bu bakteriyse, toluen ve öteki organik çözücüleri zehirden arındırma yeteneğiyle ünlü. Araştırmacılar, düzeneğin pratik kullanıma geçmesi için koşulların henüz tümüyle oluşmadığı görüşündeler. Her şeyden önce deneylerin laboratuvar koşullarının dışında, alanda gerçekleştirilmesi gerekli. Ayrıca bakterilerin yerel organik maddeleri tükettikten sonra başka yerlere taşınması, başka bir gereklilik. Nihayet, akım transfer veriminin büyük ölçüde artırılması da bir zorunluluk.

Science, 18 Ocak 2002



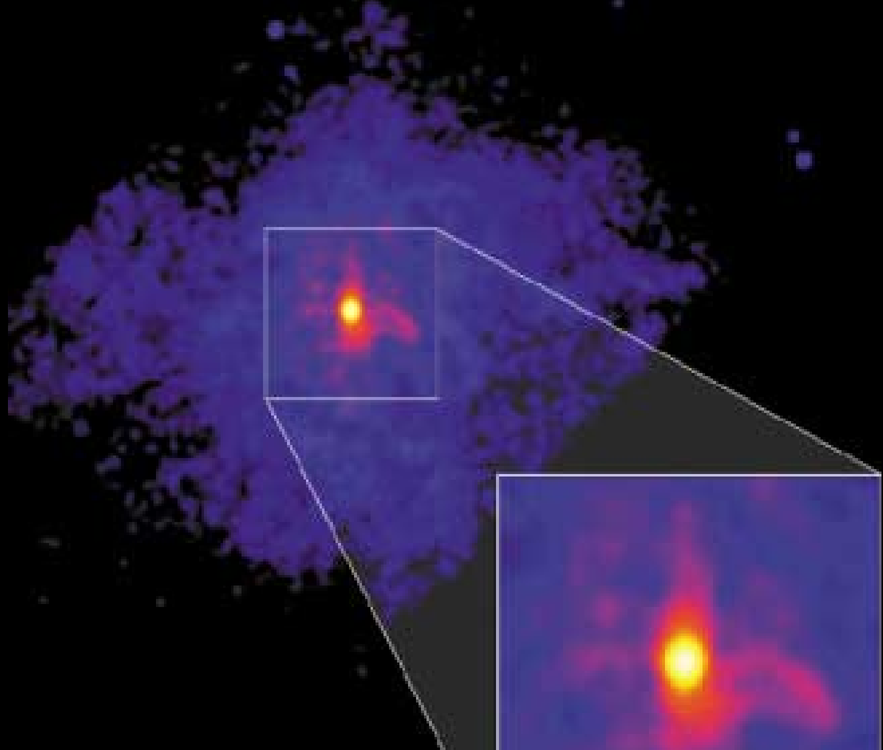
## Uzayın Fethinin Dayanılmaz Ağırlığı

Önümüzdeki 20-30 yıl içinde Mars'a insanlı bir seferin hazırlıklarını yapan NASA, uzun uzay yolculuklarının, astronotların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini güçlü bir çekimle yenmeye yönelik bir deney planlıyor. Ağırlıksız ortam, bedeni zayıflatıyor. Yerçekimi olmayınca kemikler kırılganlaşıyor, kas dokusu azalıyor ve kalbin kan pompalama temposu büyük ölçüde düşüyor. NASA'nın insan araştırmaları sorumlusu Malcolm Cohen ise, hipergravite denen güçlü yerçekiminin, tam tersi bir etki yapıp yapmayacağını merak ediyor. Cohen, bunun için Temmuz ayında ücretli denekleri birkaç hafta sürecek bir hipergravite deneyine tabi tutmaya hazırlanıyor. Kadınların fizyolojileri daha karmaşık olduğu için yalnızca erkeklerden seçilen denekler, 1g olarak tanımlanan doğal yerçekiminin giderek 2g'ye kadar yükseleceği beş seansa katılacaklar. Her bir seansta denekler, hızla dönen küçük bir odacık içinde 22 saat geçirecekler. Bazı araştırmacılar, insanları uzun süreyle güçlü bir yerçekimine maruz bırakmanın, umulan performans artırıcı etkinin tersi sonuç vereceği düşüncesindeler. Hollandalı bir "denge ve yön bulma" uzmanı olan Willem Bles, "3g'lik bir yer çekiminde 90 dakikadan sonra vücudunuzdaki her şey ağrımaya başlar, ve sonunda ortaya çıkan baş dönmesinin geçmesi de 10 saat alır" diyor. Cohen ise, deneklerin dönen odada yatarak, televizyon seyrederek, okuyarak ve uyuyarak bu deneyi fazla rahatsızlık çekmeden atlatacakları konusunda iddialı.

Science, 29 Mart 2002

# Gökbilim

## İki Garip Yıldız



3C58

Yapılan ölçümlerde bir hata çıkmazsa, gökbilimciler evrende şimdiye kadar bilinen en "garip" iki gökcismini keşfetmiş olabilirler. Sözkonusu olan, Güneş'ten biraz daha büyük kütleli yıldızların ikinci yaşamı sayılabilecek nötron yıldızları. Büyük kütleli yıldızların merkezlerindeki nükleer füzyon tepkimeleri demir füzyonuna dayanıp sona erince, merkez muazzam kütleçekimin basıncına dayanamayarak sıkışır ve çöker, yıldızın dış katmanlarıysa büyük bir süpernova patlamasıyla uzaya savrulur.
Atomlar, proton denen artı elektrik yüklü parçacıklarla, nötron denen yüksüz parçacıkları içeren bir çekirdekle, çekirdeğin çok uzağında (çekirdek çapının 100.000 kat uzağında) dolanan elektronlardan oluşur. Proton ve nötronlar öylesine küçüktür ki, bunlardan 100 milyar trilyon kadarı bir toplu iğnenin başına sığar.
Yıldızın çöküşü sürecine dönecek olursak, eğer çöken merkez, Güneş'ten 1,44 kat daha ağırsa, kütleçekimi atomları öylesine sıkıştırır ki, çekirdekteki artı elektrik yüklü protonlarla, çekirdek çevresinde dolanan eksi yüklü elektronlar birleşir ve eskiden Güneş büyüklüğünde olan merkez, tümüyle yüksüz nötronlardan oluşmuş, yalnızca 20 km çaplı bir küreye dönüşür. Son derece yoğun olan bu küreyi oluşturan maddenin 1 çay kaşığı kadarı, 1 milyar ton ağırlıktadır. Yani, Dünya'daki tüm motorlu araçların toplam ağırlığı kadar!.. Normal olarak nötron ve protonlar, kuark denen ve altı farklı "çeşnisi" bulunan çok daha küçük temel parçacıkların bileşiminden oluşur. Nötronlar, iki "aşağı" ve bir "yukarı" kuark çeşnisinin bileşiminden yapılıdır. Eğer yıldızın ve dolayısıyla çöken merkezin kütlesi daha da büyükse, kurama göre nötron içindeki aşağı kuarkların yarısı, "garip" denen bir başka çeşniye dönüşür ve maddenin çok daha yoğun bir biçimini oluşturur. Bu maddeden oluştuğu düşünülen yıldızlar "garip yıldızlar" olarak tanımlanıyor.
Gökbilimciler "garip" olduklarından kuşkulandıkları nötron yıldızlarını, Chandra X-ışın Uzay Teleskopu'yla keşfetmişler. Bir yıldızın parlaklığı doğrudan yüzeyinin sıcaklığı ve bu da kütlesiyle ilgili olduğundan, nötron yıldızlarından gelen X-ışınları incelenerek yıldızların büyüklüğü ve sıcaklığı hesaplanabiliyor. Gökbilimciler Chandra'nın verilerini incelediklerinde RXJ 1856 diye tanımlanan nötron yıldızının 700.000 °C sıcaklıkta ve 11,3 km çapında olduğunu belirlemişler. Bu, bir nötron yıldızının sahip olabileceği çapın yarısı kadar.



RXJ 1856

3C58 adlı öteki nötron yıldızının garipliğine ise yıldızın "soğukluğundan" hükmedilmiş. Nötron yıldızları, merkezin çökmesinden sonra belli bir oranda soğuyor. 3C58 ise görece genç bir nötron yıldızı. Çinli astronomların MS 1181 yılında kayda geçirdikleri bir süpernova patlamasının ürünü olduğu düşünülüyor. Dolayısıyla bu genç yaşında, ölçülenden çok daha yüksek bir sıcaklıkta olması gerekiyor. Gökbilimciler bu nedenle 3C58'in de yalnızca nötronlardan değil, farklı bir malzemeden yapılı olduğunu düşünüyorlar. Ancak, Harvard Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Jeremy Drake ve başka bazı gökbilimciler, gözlenen yıldızlardaki gariplikleri, örneğin birinin yüzeyindeki bir sıcak nokta, diğerininse sanılandan daha uzakta olması gibi doğal nedenlerle açıklanabileceği uyarısında da bulunuyorlar.

Science, 12 Nisan 2002
NASA Basın Bülteni, 10 Nisan 2002



# Kıyamet 878 Yıl Uzakta

NASA gökbilimcileri, 1 kilometre çapındaki bir asteroidin 16 Mart 2880 günü, 10.000 hidrojen bombasınınkine eş bir güçle Dünya'ya çarpabileceğini açıkladılar. Çarpmanın gerçekleşmesi halinde yeryüzündeki yaşama büyük zarar verebilecek olan asteroid, ilk kez keşfedildiği yılın adıyla, 1950 DA diye tanınıyor. Gökcisminin yörüngesini teleskop ve radar gözlemlerine dayanarak hesaplayan araştırmacılar, daha önce Mars ve Dünya yakınlarına 15 kez sokulacak olan asteroidin 16. geçişte gezegenimize çarpma olasılığını 300'de bir olarak belirlediler. Bu, daha önce büyükçe bir gökcismi için belirlenen çarpma olasılıklarından yaklaşık 1000, tüm asteroidlerin çarpma olasılıklarının toplamından da 1,5 kat daha büyük. Hesaplara göre dev kaya parçasının yörüngesi, 878 yıl sonra 16 Mart günü 20 dakika süreyle Dünyamızın kendi yörüngesi üzerinde bulunduğu noktayla kesişecek. Ancak araştırmacılar, yörünge hesaplarının kesin olduğunu vurgulamakla birlikte, bazı değişken faktörlerin etkisiyle dev kaya parçasının "randevuya" birkaç gün önce ya da geç gelebileceğini, böylece herhangi bir zarar vermeksizin geçebileceğini de belirtiyorlar. Gökadamızın değişen çekim gücü, Güneş'in uzaya madde püskürdükçe azalan çekim gücü, hafifçe basık yapısının düzensiz bir kütleçekim alanı oluşturması, gezegenlerin kütlelerinin tam olarak bilinmemesi ve Güneş ışığının uyguladığı küçük basınç ise çarpma olasılığını azaltabilecek değişken faktörler olarak sıralanıyor.

Ancak, araştırmacılara göre çarpmayı etkileyebilecek en büyük bilinmez "Yarkovsky etkisi"nin değeri. 100 yıl kadar önce Rus mühendis I. O. Yarkovsky bir asteroidin "öğle sonrası çeyreği" diye bilinen ve en çok Güneş ışığına maruz kalan bölgesinin gün batımına ve karanlığa doğru döndüğü sırada, termal radyasyon yayarak bir roket gibi itki sağlayabileceğini ve asteroidin yörüngesini değiştirebileceğini bulmuştu. Ancak 1950 DA'nın dönüş ekseninin yönü bilinmediğinden bu etkinin değeri şimdilik belirsiz.

Araştırmacılar, olası çarpma tarihinin görece uzak olması nedeniyle fazla endişeli görünmüyorlar; ama gene de 1950 DA'nın gelecek 30 yıl süreyle en yakından gözlenecek asteroid olacağı kesin. Bu süre içindeki gözlemler, tehlikenin arttığını gösterse bile teslim bayrağını çekmek gereksiz. Çünkü araştırmacılara göre alınması gerekebilecek önlemler için öyle uzun boylusundan teknoloji de gerekmiyor. Önerilen yöntemlerden biri 1950 DA'yı, üzerine is püskürterek karartmak, ya da tebeşir tozuyla ağartmak. Böylece asteroidin rengiyle oynayarak Yarkovsky etkisi ve Güneş ışığının basıncı artırılıp azaltılabilecek ve yörüngesinden saptırılabilecek.

Öte yandan, Avrupa Uzay Ajansı ESA'ya ait Kızılötesi Uzay Gözlemevi (ISO) ile yapılan gözlemler, Mars ile Jüpiter'in yörüngeleri arasında yer alan ve "Asteroid Kuşağı" diye adlandırılan bölgede, çapları 1 km'nin üzerinde olan asteroidlerin sayısının 1,1 ile 1,9 milyon arasında olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Bu sayı, daha önce optik teleskoplarla yapılan gözlemler sonucu oluşturulan tahminin neredeyse iki katı.

Geçtiğimiz yıl Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması adlı bir proje çerçevesinde belirlenen sayı, 740.000 olarak açıklanmıştı. Araştırmacılara göre, sonuçlardaki tutarsızlık, kızılötesi teleskopların, çoğunlukla koyu olan asteroidleri daha iyi saptamasından kaynaklanıyor. Optik teleskoplar ancak asteroidlerden yansıyan Güneş ışığını saptıyorlar ve asteroidler de koyu renkli ve düzensiz yapıda olduklarından yansıma yeterince güçlü olmuyor. Oysa kızılötesi teleskoplar, yansıyan ışığa değil, sıcaklığa, bir başka deyişle "emilen" Güneş ışığına duyarlı olduğundan daha çok sayıda asteroid belirlenebiliyor.

Asteroid Kuşağı'ndaki görece büyük kayaların gerçek sayısının bilinmesi, Dünyamızın karşı karşıya bulunduğu çarpma tehdidinin derecesi açısından önem taşıyor. Çünkü yörüngeleri Dünya'nınkini kesen ve gezegenimiz yakınlarına kadar sokulan asteroidler, bu bölgeden kaynaklanıyor ve Jüpiter'in çekim gücü nedeniyle normal yörüngelerinden atılıp Dünya'ya doğru savruluyorlar.

Şimdiye kadar Dünya'ya Yakın Asteroidler (Near Earth Asteroids - NEA) diye adlandırılan bu gökcisimlerinden yaklaşık 500 tane keşfedilmiş bulunuyor, ama bu yüzyıl içinde bunların herhangi birisinin Dünyamıza çarpması beklenmiyor.

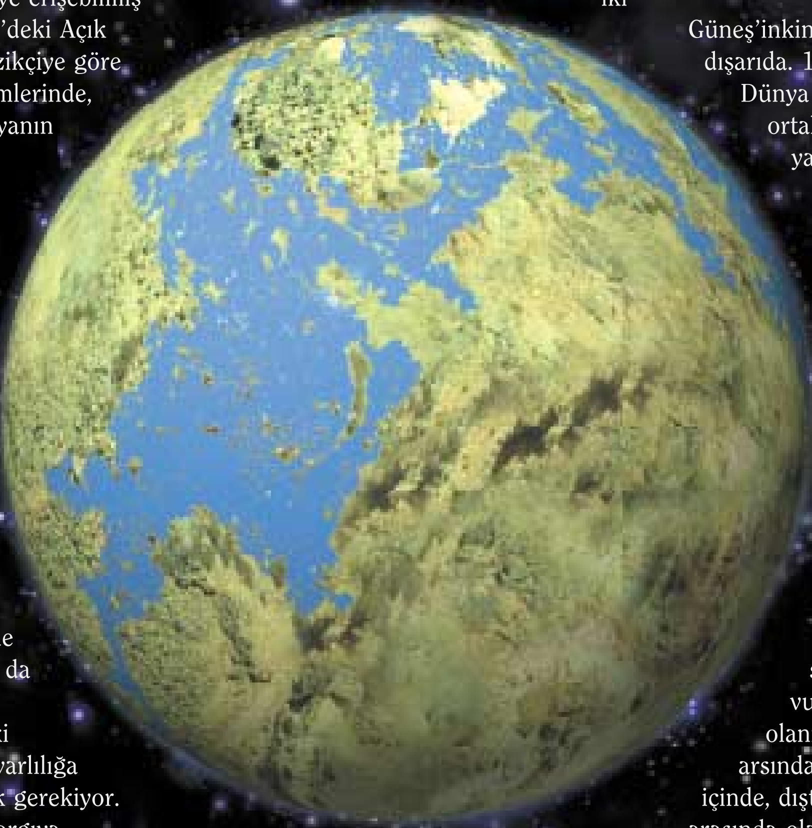
Yapılan hesaplar, Dünya'ya her 100.000-300.000 yılda bir, 1 km ve daha büyük çaplı bir asteroidin çarpabileceğini gösteriyor. Ancak araştırmacılar, Asteroid Kuşağı'nda bu çapta asteroidlerin sayısının sanılanın çok üstünde olması, çarpma riskinde bir artışa yol açmış değil.



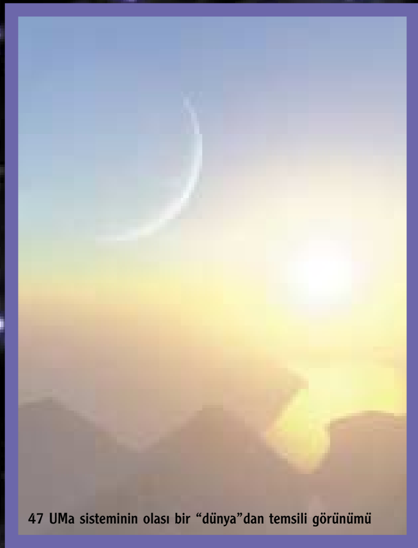
Science, 5 Nisan 2002
NASA Basın Bülteni, 5 Nisan 2002

# Samanyolu'nda 1 Milyar Dünya?

Son yıllarda gökbilimciler, dolaylı gözlemlerle Güneş yakınlarındaki yıldızların çevresinde dolanan 100'e yakın gezegen belirlediler. Ancak bu dış gezegenlerin hiçbirisi, Dünya'ya benzemiyor. Ya yıldızlarının çok yakınında dönen gaz devi gezegenler, ya da yıldızının yaşam destekleyecek bir sıcaklık sağlayamayacağı kadar uzakta dönen az sayıda gezegen. Gerçi günümüzün teknolojisi, Dünya gibi gökbilim ölçütlerinde önemsiz bir kütleye sahip gezegenleri keşfedebilecek düzeye erişebilmiş değil. Ama, İngiltere'deki Açık Üniversite'den iki fizikçiye göre hangi gezegen sistemlerinde, bizimki gibi bir dünyanın bulunabileceğini kuramsal olarak belirleyebilmek olanaklı. Prof. Barrie Jones ve Nick Sleep'e göre yalnızca bizim gökadamız Samanyolu'nda, üzerinde yaşam barındırabilecek 1 milyar kadar gezegen bulunabilir. Bunları saptayabilmek için de teleskoplarımızın ya da gezegenleri belirleyebilecek öteki aygıtların yeterli duyarlılığa ulaşmasını beklemek gerekiyor. Jones ve Sleep bu yargıya gerçekleştirdikleri bilgisayar modellemelerinin sonuçlarıyla ulaşmışlar. Modellerinde iki fizikçi, Dünya benzeri gezegenleri, yakın yıldızlarda varlığı belirlenen gezegen sistemlerinin içine atıyorlar ve küçük gezegenlerin, dev komşularının kütleçekim etkisiyle sistem dışına atılmadan ne kadar dayanabileceklerini gözlüyorlar. Buradan hareketle de yıldızların çevresinde sıvı suyun varlığı için gerekli koşulların var olduğu "yaşam kuşağı" içinde kalabilecek olası yörüngeleri hesaplıyorlar. Sıvı su, gezegenbilimcilerce, tanıdığımız yaşam biçimleri için gerekli en temel koşul olarak değerlendiriliyor. Dolayısıyla bu kuşak içinde kalabilecek gezegenler, birer potansiyel yaşam üssü. Şimdiye kadar belirlenen gezegen sistemlerinde bir ya da daha çok gaz devi gezegen bu yaşam kuşağının çok yakınında yer alıyor ve kuşak içindeki "dünya"ların kararlı yörüngelerde kalmalına izin vermiyor. Ancak bazılarında kuşak içinde uzun süre kalabilmek olası, ve dolayısıyla iki



araştırmacıya göre Dünya dışında yaşam için buralara bakmamız gerekiyor. Şimdiye kadar varlığı belirlenen gezegen sistemleri içinde bizimkine en çok benzeyen, Büyük Ayı takımyıldızındaki 47 Ursae Majoris (47 UMa) adlı sistem. Bu yıldız, Güneş'ten biraz daha yaşlı ve dolayısıyla biraz daha sıcak ve parlak. Bu nedenle de yaşam kuşağı,



47 UMa sisteminin olası bir "dünya"dan temsili görünümü

Güneş'inkine göre biraz daha dışarıda. 1 Astronomik Birim (AB = Dünya ile Güneş arasındaki ortalama uzaklık, yani yaklaşık 150 milyon km) ile 1.9 AB arasında değişiyor. Güneş sistemindeyse yaşam kuşağı 0.8 AB ile, 1.2 AB arasında bulunuyor. 47 UMa sisteminde 2 gaz devi gezegenden büyüğü 2.54 Jüpiter büyüklüğünde, birisi de Jüpiter'den biraz daha küçük. Ancak her ikisi de yıldızlarına, Jüpiter'in Güneş'e olduğundan daha yakın. Güneş sistemi ölçülerine vurulacak olursa, büyük olanı Mars ile Jüpiter arsındaki Asteroid Kuşağı'nın içinde, dıştaki de kuşak ile Jüpiter arasında olacaktı. Dolayısıyla ikisi de yaşam kuşağına oldukça yakın. Ama Jones ve Sleep'in bilgisayar modellerinde Dünya benzeri bir gezegenin 47 UMa yaşam kuşağı içinde çeşitli yörüngelerde varlığını sürdürebileceği ortaya çıkmış. Dolayısıyla iki araştırmacı, bu yıldızın Dünya dışı yaşam araştırmaları için uygun bir hedef olduğu görüşündeler.

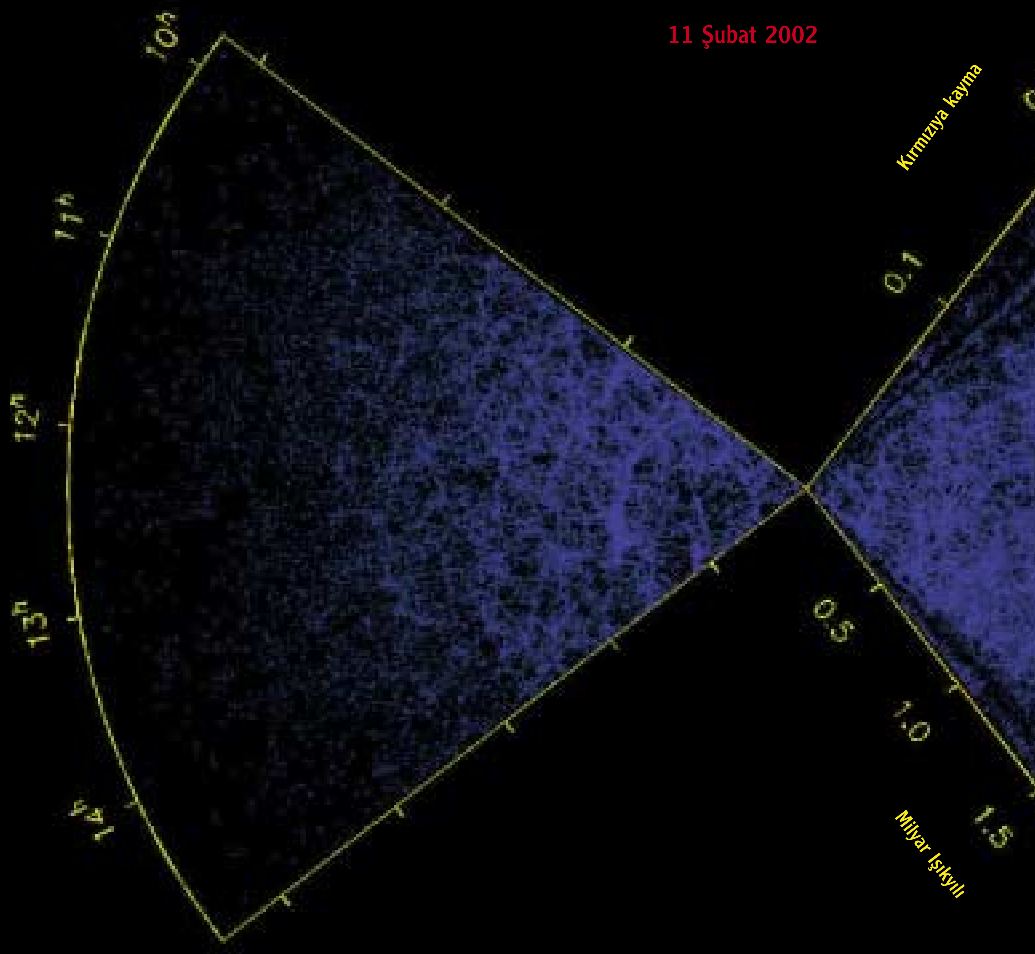
NASA Basın Bülteni, 3 Nisan 2002

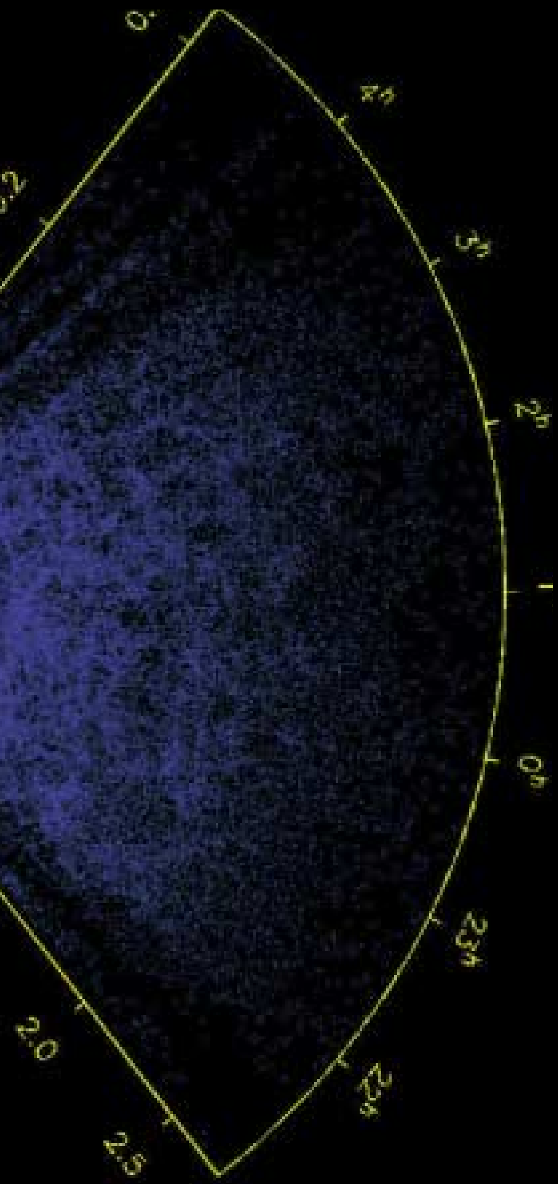
# Nötrinolar, Gökadalarla Tartıldı

Araştırmacılar, evrenin en büyük yapıları olan gökada kümelerini kullanarak, bilinen en hafif maddeler olan nötrinoların kütlesini ölçtüler ve bir hidrojen atomunun ağırlığının milyarda birinden daha küçük olduğunu belirlediler. Cambridge Üniversitesi gökbilimcileri, nötrinoların toplam kütlesinin, evrendeki madde yoğunluğunun çok büyük kısmını oluşturduğu düşünülen karanlık maddenin de ancak beşte birini oluşturduğu sonucuna vardılar. Dört temel doğa kuvvetinden yalnızca (atom çekirdeklerinin bozunmasından sorumlu) zayıf çekirdek kuvvetini duyan nötrinolar, elektromanyetik kuvvetle (atom çekirdekleriyle çevresindeki elektronları bağlayan kuvvet) etkileşmediklerinden ışık yaymıyorlar. Nötrinolar, yıldızların merkezlerindeki nükleer tepkimelerle, süpernova patlamaları ve karadelik oluşumu gibi şiddetli olaylarda çok büyük miktarlarda ortaya çıkıyorlar. Öyle ki, Dünyamızın yüzeyinin her santimetre karesinden, her saniye yaklaşık 10 milyar nötrino girip gezegenimizin öteki tarafından çıkarak yoluna devam ediyor. Böyle, yıldızların, gökadaların, çok güçlü manyetik alanların içinden ışık hızına yakın hızlarda geçip giden sayısız nötrinodan ancak birkaç tanesi, özel yer altı nötrino dedektörleri içinde parçacıklarla etkileşerek varlıklarını belli ediyorlar. Daha önceleri kütlesiz oldukları düşünülen nötrinoların, çok küçük kütlelere sahip oldukları ve üç tür nötrinonun birbirine dönüştüğü, bu dedektörlerde yürütülen çok duyarlı deneylerle ortaya çıkmış, ancak kütleleri tam olarak belirlenememişti. Nötrinolar ışıkla (elektromanyetik kuvvetle) etkileşmediğinden, ancak kütle taşıdıkları da anlaşıldığından, son yıllarda karanlık maddenin başlıca adaylarından biri olarak düşünülüyordu. Nötrinoların kütlesinin, zaman içinde, bugün gözlediğimiz gökada kümeleri gibi büyük yapılara dönüşen madde topaklarının kütlesini etkilediği düşünülüyor. Ayrıca, nötrinolar çok hafif olduklarından, ve ışığa yakın hızlarda büyük mesafeler kat ettiklerinden, evrenin topaklı yapısının düzgünleşmesine de katkıda bulundukları sanılıyor.

Küçücük nötrinoların koca evren üzerindeki etkilerini incelemek için Cambridge Üniversitesi Gökbilim Enstitüsü'nden Dr. Oystein Elgaroy ve Dr. Ofer Lahav, İngiliz ve Avustralyalı araştırmacılarca gerçekleştirilen ve 2dFGRS (2 Derecelik Derin Alan Gökada Kırmızıya Kayma Gözlemi) diye adlandırılan bir projeden yararlanmışlar. Gökadalar, evrenin genişlemesi nedeniyle birbirlerinden (dolayısıyla bizden) uzaklaşırken, bize ulaşan ışıklarındaki tayf çizgileri, elektromanyetik tayftaki optik (görünen ışık) bölgesinde daha uzun dalga boylu olan kırmızıya doğru kayar. Bu kırmızıya kaymanın ölçüsünden de gökadaların uzaklıkları çıkarılabilir. Araştırmacılar, bu yöntemle evrenin küçük bir bölgesindeki 220.000 gökadayı kapsayan üç boyutlu bir harita oluşturmuşlar. Haritanın, önümüzdeki yıllarda birkaç milyon gökadayı kapsayacak biçimde genişlemesi bekleniyor. Haritanın göze batan bir özelliği, gökada kümelenmeleriyle ortaya çıkan, madde dağılımının topaklı yapısı. Daha önce gene 2dFGRS haritasından, evrendeki madde yoğunluğunun çok büyük kısmını oluşturan karanlık maddenin kütleçekim etkisiyle ışıyan, bildiğimiz (baryonik) maddeyi de peşinden sürüklediği, dolayısıyla haritada görünen gökadaların, kütleçekimi-

2 Derecelik Alan Gökada Kırmızıya Kayma Araştırması





nin en yoğun olduğu yerlerde, yani karanlık maddenin yoğunlaştığı yerlerde toplanması gerektiği sonucu çıkarılmıştı. Yani ışıyan madde, aslında evrendeki karanlık maddenin de yerini gösteriyor.

İki araştırmacı bu ışıyan ve karanlık madde dağılımında nötrinoların etkisini belirlemek için 2dFGRS haritasındaki gökada dağılımını, değişik nötrino kütlelerine göre bilgisayar simülasyonlarıyla oluşturulan evren modelleriyle karşılaştırmışlar. Gözlemle kuramın karşılaştırılmasının ortaya koyduğu sonuç, nötrinoların kütlesinin bir hidrojen atomunun kütlesinin milyarda birinden daha küçük olduğu. Bu, parçacık fizikçilerinin kısa süre önce nötrino salımını içeren yeni bir bozunma süreci keşfettiklerini öne sürdükleri bir deneyin sonuçlarıyla da çakışıyor. Araştırmacılar deney sonuçlarına göre, her üç nötrino türünün de birbirlerine çok yakın kütleleri olduğunu ve bu kütlenin, bir hidrojen atomu kütlesinin on milyarda birkaçına eşit olduğunu öne sürmüşlerdi. Araştırmacılardan Lahar'a göre sonuç, nötrinoların, karanlık maddenin %20'sinden daha küçük bir bölümünü oluşturduğunu da gösteriyor. Bunun anlamı, evrenin kütlesinin büyük kısmını, karanlık maddenin daha "egzotik" bir türünün oluşturması. Lahar, evrenimizin, üçü oldukça gizemli dört ana unsurdan oluştuğu görüşünde. Bunlardan biri, tanıdığımız, ışıyan madde. Bir bölümü de, gizleri hâlâ tam olarak çözülememiş olan nötrinolar. Evrendeki maddenin büyük kısmınıysa karanlık maddenin, henüz keşfedilmemiş "soğuk" bir türü oluşturuyor. Evrenin enerji yoğunluğunun en büyük kısmını oluşturansa, Lahar'a göre Einstein'ın bir zamanlar varlığını öne sürdüğü, kütleçekiminin tersi bir etkiye sahip olan bir boşluk enerjisi, ya da Einstein'ın tanımıyla "kozmolojik sabit". Ancak başka araştırmacılar bazı kuramsal sorunlar taşıyan kozmolojik sabit yerine "beşinci kuvvet" diye tanımladıkları, zamana ve bulunduğu yere göre değeri değişebilen başka bir boşluk enerjisinin varlığına inanıyorlar. (Bkz. Beşinci Kuvvet, Bilim ve Teknik, [Temmuz 1999] Sayı: 380 s.28)

NASA Basın Bülteni, 3 Nisan 2002

## ET'den Ses Yok Gibi



Biz bir yandan başka dünyaları arayaduralım, başkaları da bizi arıyor mu? Bize ulaşmak için bir mesaj gönderdiler mi? Dünya Dışı Akıllı Yaşam Araştırması (SETI) projesi de on yıllardır bu soruyu yanıtlamaya çalışıyor. Proje çerçevesinde dev radyoteleskoplar, uzaydan gelen radyo dalgalarını tarayarak içlerinde mesaj anlamına gelecek anlamlı örüntüleri belirlemeye çalışıyorlar. Süperbilgisayarların yanı sıra, sayıları milyonu aşan amatör SETI araştırmacısı da, ev bilgisayarlarıyla, alınan sinyallerin işlenmesine yardımcı oluyor. Ancak, evrende bizi arayanlar varsa, en azından doğru yere bakmadıkları anlaşılıyor. SETI içinde yürütülen çeşitli araştırmaların en büyüklerinden biri, Megakanal Dünya Dışı Varlıklar Araştırması (Megachannel Extra-Terrestrial Assay ) ya da kısa adıyla META. Proje çerçevesinde, 26 metrelik bir radyoteleskopla şimdiye kadar 60 trilyon sinyal incelenmiş ve bunlardan yalnızca 11'inin doğal süreçlerle ya da insan etkinlikleriyle açıklanamadığı görülmüş. Aslında bu 11 sinyalin tümü, Dünya dışı akıllı varlıkların gönderebileceği sinyallerin tanımına uyuyor. Hepsinin çok küçük bir bant genişliği var, yıldızlararası iletişim için ideal bir frekanstalar, ve bilinen hiçbir parazit kaynağına uymayan özellikler taşıyorlar. Ancak hepsinin sorunu, yalnızca bir kez zaptedilmiş olmaları. Oysa, ilişki kurmak isteyen varlıkların, mesajlarını sürekli tekrarlamaları beklenir. Gerçi SETI projesinin kurucularından gökbilimci Carl Sagan, beş yıl önce, uzaylı sinyallerinin sürekli olmayabileceğini, çünkü bu sinyallerin yıldızlararası gaz ve toz bulutlarının çalkantılı ortamında yoldan sapabileceklerini söylemişti. Ama SETI Enstitüsü'nden Jill Tarter ve Peter Backus, bu 11 sinyalden 9'unun orijinal kaynaklarına yönelik çok duyarlı araştırmaların hiçbir sonuç vermediğini, ve bu nedenle "şüpheliler" listesinden çıkarıldığını açıkladılar. Gene de SETI araştırmacılarının kitabında en son taşın da altına bakmadan pes etmek diye bir şey yazmadığından, iki araştırmacı "geriye kalan iki sinyalden bir ya da her ikisinin uzaylılarca gönderildiği olasılığını gözardı edemeyiz" diyorlar.

Science, 19 Nisan 2002

Gülgûn Akbaba

## BTYK Kararları



Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Devlet Bahçeli'nin başkanlığında 15 Nisan 2002 tarihinde toplanan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK), Türkiye'nin AB Araştırma ve Teknolojik Geliştirme 6. Çerçeve Programına katılmasını ilke olarak benimsedi.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak, 16 Nisan günü düzenlediği basın toplantısında Altıncı Çerçeve Programı'na katılımın, ülkemizin bilimsel araştırma ve teknoloji geliştirme yeteneğini artırma, bu yeteneği toplumsal ve ekonomik yarara dönüştürme ve bu yolla sürdürülebilir bir rakabet gücüne sahip olma hedefleri bağlamında ertelenemez nitelikte olduğunu vurguladı. Uzun dönemde elde edilecek kazanımların kısa dönemde katlanacağımız yükümlülüklerle kıyaslanamayacak ölçüde büyük olacağının altını çizen Pak, Türkiye'nin yaklaşık 375 milyon Euro tutarındaki katılım payının, toplulukla yapılacak görüşmelerde büyük ölçüde azaltılması için girişimlerde bulunulacağını söyledi. Katılım payı karşılığında Türk sanayii ve araştırma kuruluşları, ayrılan (toplam 16,3 milyar Euro tutarındaki) fondan proje desteği alabilecek, Türk sanayii, AB Araştırma sonuçlarından üye ülkelerle aynı koşullarda yararlanabilecek.

"İsrail gibi AB'ne girmesi söz konusu olmayan ya da Norveç gibi AB üyeliğini halk oylamasıyla reddetmiş ülkelerin neden bu programa büyük bir kararlılıkla katılmış olduklarını iyi değerlendirmeliyiz" diyen Pak, bu konuda medyanın da üzerine büyük görev düştüğünü belirtti.

BTYK'nun 15 Nisan'da aldığı bir diğer kararın Vizyon 2023 projesiyle ilgili olduğunu söyleyen Pak, Cumhuriyetin 100. kuruluş yıldönümünün kutlanacağı 2023 yılına teknolojiye egemen bir toplumla girebilmek için, herkesin katkısını beklediklerini ve bu toplumsal dönüşüm projesinin doludizgin yola çıkmış olduğunu söyledi.

Üç ay içinde bir dizi toplantı ve çalıştayla, tüm kamu kesimi, özel kesim, meslek odaları da dahil sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerin konuyla ilgili görüşlerinin ve katkılarının alındığını belirten Pak, Vizyon 2023'ün omurgasını oluşturan Teknoloji Öngörüsü projesi için, 11 alanda oluşturulacak panellerle, 9 ay sürecek bir çalışmaya girdiklerini belirtti.

## Gıda Kongresi



AÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve Gıda Teknolojisi Derneği, 22-24 Mayıs'ta, Ankara'da, Ticaret Odası salonlarında, Türkiye 7. Gıda Kongresi'ni düzenliyor.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Ayla Soyer
Türkiye 7. Gıda Kongresi Sekreterliği, AÜZF Gıda Müh. Böl., 06110 Dışkapı- Ankara
Tel: (312) 317 05 50 / 1396-1180 Faks: (312) 317 87 11

## Toplumbilim Proje Çağrısı

TÜBİTAK, TÜBA ve YÖK, Türkiye'nin güncel, ekonomik, sosyal, siyasal ya da beşeri sorunlarını inceleyecek temel ve uygulamalı araştırma projelerine ayni/nakdi destek vermeyi sürdürüyor. 2002 yılı için belirlenen ikinci başvuru dönemi 2 Eylül'de sona erecek. İlgilenenler, bu tarihe kadar, projelerini, TÜBİTAK Ar-Ge Eşgüdüm Daire Başkanlığı'na gönderebilirler.

Bilgi için: , TÜBİTAK Ar-Ge Eşgüdüm Daire Başkanlığı,
Atatürk Bul. No:221 06100 Kavaklıdere-Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1134
Web: http://www.tubitak.gov.tr/pdtdb e-posta: londer@tubitak.gov.tr

## Zekâ Oyunları Yarışması

Boğaziçi Üniversitesi, 18 Mayıs'ta, Ödüllü Zekâ Oyunları Yarışması düzenliyor.

Yarışmayla ilgili detaylı bilgiler
http://www.geocities.com/dusunoyun/ adresinden edinilebilinir.

## Deniz Koruma Alanları



ODTÜ Sualtı Topluluğunun 1992'den beri düzenlediği SAGAY (Sualtında Görüntü Avlama Yarışması) Kuzey Ege kıyılarının tarihi, kültürel ve doğal güzelliklerinin belgelendiği bir yarışma ve "deniz koruma alanlarının oluşturulmasının gerekliliğini vurgulamak", "kıyılarımızda bulunan türleri belgelemek" ve "ekolojik çeşitliliğin önemini anlatmak" amaçlarını taşıyor. "Dünden Bugüne SAGAY" etkinliği çerçevesinde 13 Mayıs'ta, ODTU Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek olan "Türkiye'de Deniz Koruma Alanları Oluşturulmasının Gerekliliği" konulu panelle, bu konu üzerinde çalışan akademik, sivil toplum örgütü üyesi insanları biraraya getirmek ve fikir alışverişi sağlanacak bilimsel bir platform oluşturmak hedefleniyor.

İlgilenenler içim: İsmail Çiftçi, ODTU Sualtı Topluluğu
e-posta: ismailcifci@yahoo.com
Tel: (532) 748 9470- (312) 318 24 34

## Gökbilim Yaz Okulu

Ege Üniversitesi Gözlemevi, Amatör Astronomlar Yaz Okulu'nun altıncısını 1 Temmuz – 3 Ağustos tarihleri arasında düzenliyor. Yaz okulu, her biri bir hafta sürecek toplam beş dönem halinde yapılacak. Katılımcılar, bir hafta boyunca, İzmir'e 17 km uzaklıkta ve 632 m yükseklikte bulunan Ege Üniversitesi Gözlemevinde konaklayacaklar. Katılımcılara, yaz okulu süresince, kendi alanında uzman öğretim görevlilerince, projeler, video ve slayt gösterileriyle pekiştirilen kaydıyla dersler verilecek. Geceleri, teleskop kullanımı öğretilecek ve gökyüzü gözlemleri yapılacak.

Ayrıntılı bilgi için:
İnternet: http://astronomy.sci.ege.edu.tr/~yazokulu
Adres: Prof. Dr. Serdar Evren
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 6. Amatör Astronomlar Yaz Okulu, 35100 Bornova-İzmir
e-mail: sevren@astronomy.sci.ege.edu.tr
Üniversite Tel: (232) 388 40 00/2322 (iç hat)–(232) 373 14 03

## Yapı Sektöründe Yönetim

İnşaat Sektöründe Yönetim Sorunları Sempozyumu, 24-25 Mayıs'ta, Mimar Sinan Üniversitesi'nde gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Sema Ergönül
Tel: (212) 252 16 00 / 367
e-posta:ergonul@msu.edu.tr e-posta: dadas@msu.edu.tr

## GAP Mühendislik Kongresi

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin düzenlediği Gap Mühendislik Kongresi, 6-8 Haziran'da Şanlıurfa'da gerçekleşecek. Çok disiplinli ve ileri mühendislik uygulamalarını içeren yeni çalışmalar ve GAP'a yönelik teorik ve uygulamalı konular bu kongrenin kapsamını oluşturuyor.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Bülent Yeşilata
GAP IV. Müh. Kongresi, Harran Üniv. Müh. Fak. 63300-Şanlıurfa
Tel: (414) 313 15 52 Faks: (414) 313 5124
Web: http://www.harran.edu.tr/gap2002



## Güneş Sistemi'nde Gezinti

Bizde baharın gelip gelmediği şüpheli ama, Güneş Sistemi'nin süsü Satürn'ün güney yarımküresi 7 yıl sürecek yaz mevsimine girdi bile. Sıcaklıklar, "kavurucu" –180 °C'ye yükselmiş durumda. Öteki gezegen komşularımızı da merak ediyorsanız, NASA'nın hazırladığı bu fotoğraf dergisine girip, nefes kesici görüntülerle birlikte doyurucu açıklamaları izleyebilirsiniz.

http://photojournal.jpl.nasa.gov/

## Birileri Resmimizi Çekmiş



Çekenler, astronotlar. Hem öyle az buz da değil. Dünyamızın uzay mekiklerinden sistematik bir biçimde alınan görüntülerin sayısı 400.000'e ulaşmış. Tabii, görüntülerde ülkemiz de yer alıyor. Aşağıda adresi verilen site, bu görüntülerden yapılmış bir derlemeyi içeriyor. İstanbul ve İzmir dahil, dünyanın çeşitli kentlerini bir arama motoruyla ekranınıza getiriyor. Hem de yüksek çözünürlük seçeneğiyle. Sitede kolayca erişilen bir link aracılığıyla da tüm arşive girip, örneğin Ankara ve çevresine, çeşitli barajlarımıza, dağlarımıza, ovalarımıza uzaydan bakabiliyorsunuz.

http://earth.jsc.nasa.gov/

## Zehirlediğimiz Doğa

Yeterli arıtma tesislerinden yoksun fabrikalardan, madenlerden sulara ya da atmosfere bırakılan zehirli atıkların karasal ve sucul canlılar üzerindeki öldürücü etkilerini güvenilir bir kaynaktan izlemek istiyorsanız, bu siteye sık sık başvuracaksınız demektir. ABD Çevre Koruma Dairesi (EPA) tarafından düzenli olarak yenilenen ECOTOX adlı site, 1926 yılından başlayan bir makale, rapor ve gözlem arşivini içeriyor. Sitede, aktinomisinden, çinkoya kadar her çeşit toksik maddenin yol açtığı etkiler sergileniyor.



www.epa.gov/ecotox

## İnternet'te Kuyrukluyıldız Avı

Bir kuyrukluyıldız keşfetmeye ne dersiniz? Belki bu arada yıldızımızı biraz daha yakından tanımak, hatta bunu yaparken de gökbilime küçük bir katkıda bulunmak istersiniz. Yapacağınız şey Güneş'i gözlemek. Hem de teleskop ya da başka bir aygıt olmaksızın. Bir ev bilgisayarı yeterli. Çinli Xing-Ming Zhou da 12 Nisan'da yeni kuyrukluyıldızını keşfederken böyle yapmış. Yapılan, yalnızca NASA'nın Güneş çevresinde yörüngede tuttuğu SOHO adlı gözlem uydusunun göndermekte olduğu görüntüleri taramak. Şimdiye kadar bu yolla son 6 yılda 420 yeni kuyrukluyıldız keşfedilmiş. Bunların büyük çoğunluğu da, SOHO görüntülerinden amatör gökbilimcilerce bulunmuş. Güneş'in çok yakınlarına kadar sokulan bu kuyrukluyıldızlar, normalde teleskoplarla saptanamayacak kadar küçük ve soluk. Ancak Güneş'in çok yakınına





geldiklerinde yeterli parlaklığa kavuşuyorlar, ama bu kez de Güneş'in parlaklığı bunların izlenmesini olanaksız kılıyor. Bu nedenle bu küçük gökcisimleri, ancak SOHO gibi, Güneş'in ışığını maskeleyen bir koronograf taşıyan uydularla alınan görüntülerden belirlenebiliyor. Küçük de olsa bir kuyrukluyıldıza adınızı yazdırmak istiyorsanız, gireceğiniz site:

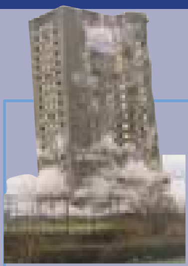
http://sungrazer.nascom.nasa.gov

Ayrıca, tüm SOHO görüntülerini de uydunun aşağıdaki web sitesinden alabilirsiniz:

http://sohowww.nascom.nasa.gov

Son kuyrukluyıldızın görüntüleri ve videoları da aşağıdaki sitede:

http://soho.nascom.nasa.gov/hotshots/20002_04_15/

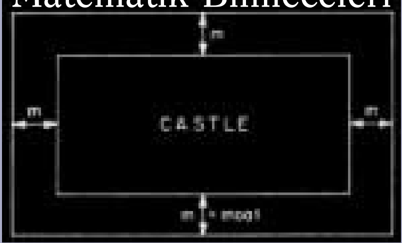


## Gökdelen Çökertme

Devasa binaları yalnızca inşa etmek değil, ortadan kaldırmak da ilim gerektiriyor. Bu işin tartışılmaz piri de, PROTEC adlı Amerikan şirketi. Firma yetkilileri bu sitede işin inceliklerini resimler ve videolarla anlatıyorlar. Tabii, bu meslekte rekor, 11 Eylül 2001 günü New York'taki Dünya Ticaret Merkezi'nin ikiz kulelerini intihar dalışlarıyla yerle bir eden fanatik teröristlere geçti. Sitede, bu mühendislik harikası binaların nasıl olup da bu kadar kısa süre içinde çöktüğüyle ilgili soruları ve cevaplarını da bulacaksınız.

www.implosionworld.com

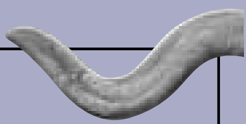
## Matematik Bilmeceleri




Tabii başta, çözülememiş matematik problemleri. Örneğin, Rapunzel'in kaleden kurtulup hendeği geçmek için 3 m'lik iki tahtası olunca, geçebileceği en geniş hendeği hesaplamak kolay. Ama, tahta sayısı artınca iş çatallaşıyor. Sitede her düzeyde matematik meraklıları için ilginç bilgiler var. Örneğin, bildiğinizden çok daha fazla matematik sabit, tarihçesiyle birlikte açıklanıyor.

www.mathsoft.com/asolve



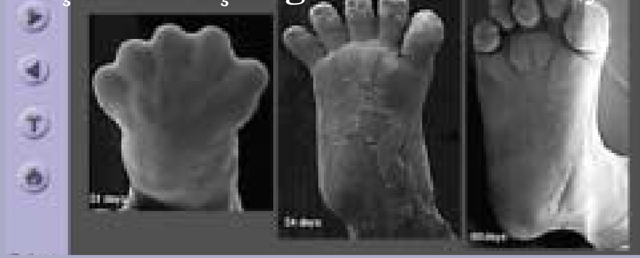


## Kurtlarla Dans

Sanal bir sinemadayız ve kahramanımız, genetik araştırmalarında çok şey borçlu olduğumuz kurtçuk *C.elegans.* Site, 20 kadar laboratuvardan derlenen video kliplerinin bir koleksiyonu. Kurtçukların, nasıl yeyip, çiftleştiklerinden, kromozomlarına kadar her türlü bilgiye, hareketli görüntülerle erişiyorsunuz. Ancak filmler uzun olduğundan (8-9 mb) açılması için biraz sabır gerekiyor.

www.bio.unc.edu/faculty/goldstein/lab/movies.html

## Yaşamın Başlangıcından Canlı Yayın



Mankenimiz, yaşama fare olarak adım atacak bir embriyo. En azından başlangıç evrelerinde, insan embriyosuyla arasındaki tek fark, gelişimini daha hızlı sürdürmesi. Öyle ki, 5 haftalık bir insan embriyosu ile 11 günlük fare embriyosu neredeyse birbirinin aynı. Gelişmeye başlamış omurga, sonradan el ya da ayaklar halini alacak küçük çıkıntılar, beyin haline gelecek küçük bir şişkinlik vb. Sitedeki açıklamalı görüntü ve animasyonlarla, gözlerin, kulakların, kalbin ve öteki gövde yapılarının ortaya çıkıp geliştiğini izleyebiliyorsunuz.

www.med.unc.edu/embryo_images

## Kaç Kişi Olacağız?

Turkey
Population (thousands)
Medium variant
2000-2050

| Year | Population |
|---|---|
| 2000 | 66 668 |
| 2005 | 71 209 |
| 2010 | 75 145 |
| 2015 | 79 004 |
| 2020 | 82 887 |
| 2025 | 86 611 |
| 2030 | 89 920 |
| 2035 | 92 727 |
| 2040 | 95 123 |
| 2045 | 97 162 |
| 2050 | 98 818 |

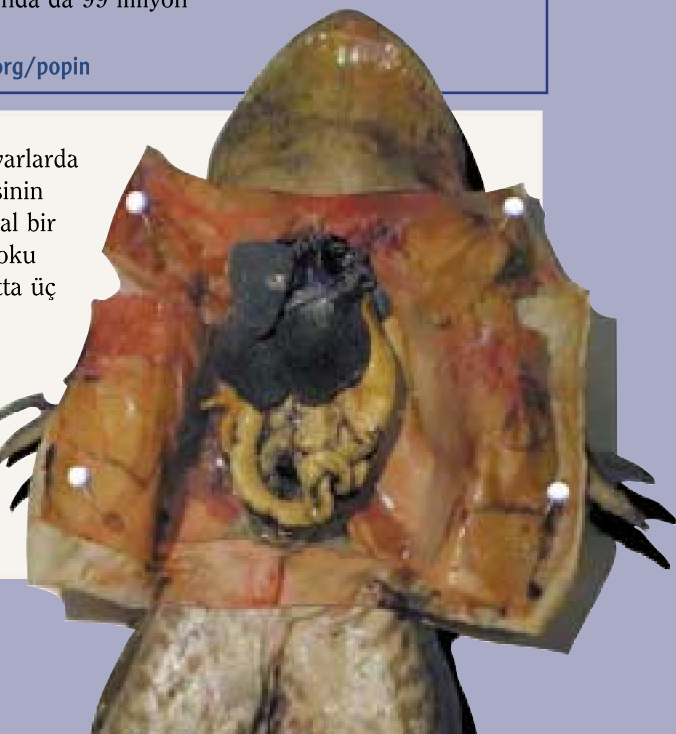
Bugün, ülkemizin nüfusu yaklaşık 67 milyon. Peki gelecek yıl, ya da 5 yıl sonra, 10 yıl sonra? BM'nin hazırladığı sitede her ülke, bölge ya da kıtanın bugünkü ve gelecekteki nüfusu, nüfus bileşimi hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşabiliyorsunuz. Örneğin, Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yıldönümünde nüfusumuz yaklaşık 85 milyon, 2050 yılında da 99 milyon olacak.

www.un.org/popin

## Anatomiye Sanal Giriş

Tıp öğrenimi iyi de, tartışmalı yöntemleri var. Örneğin, anatomilerini öğrenmek için hayvanların kesilip biçilmesi. Etik tartışmalar bir yana, bu yöntemler tıp öğrencileri için bile rahatsızlık verici. En azından formaldehid kokusu. Bir de lise öğrencilerini düşünün. Froguts adlı sanal anatomi sitesi, gerçi lise öğrencilerine yönelik, ama tıp fakültelerindeki anatomiye giriş dersleri için de uygun. Sitenin kahramanı, bilim için canını vermiş bir kurbağa. Ama bu fedakarlıkla laboratuvarlarda kesilecek milyonlarca hemcinsinin hayatını kurtarmış. Sitede sanal bir neşter ve makasla hayvanın doku katmanlarını açıp, karnını, hatta üç gözenekli kalbini görebiliyor, beynini inceleyebildiğiniz gibi, animasyonlarla, örneğin dört aşamalı solunum gibi süreçleri de daha yakından izleyebiliyorsunuz.

www.froguts.com



Aslı Zülâl



## Kaygılı Anne Babalar İçin

Çocuklar için tasarlanmış bu aygıt, GPS'le çalışan kişisel bir yer belirleyici. Saat gibi kola takılarak kullanılıyor. Atomik saati ve basınca 911acil yardım hattını arayan özel bir düğmesi bulunuyor. Üzerindeki kilit, çocukların açamayacağı biçimde tasarlanmış. Ürünün ABD'deki fiyatı 400 dolar.
http://www.wherifywireless.com

## Müzik Ziyafeti

Champagne SE bilgisayar hoparlörleri, kişisel bilgisayar, Macintosh, taşınabilir MP3 ve DVD çalıcılar için geliştirilmiş. Harman Kordon adlı firmanın ürünü bu 40 Watt'lık hoparlörün, altışar Watt'lık iki uydu hoparlörü var ve sesin birden çok kanaldan geldiği izlenimini yaratan özel bir teknolojiyle donatılmış. Ürünün ABD'deki fiyatı 170 dolar.
http://www.harmanmultimedia.com







## Taşınabilir "Jukebox"

RCA firmasının ürünü bu küçük aygıtın belleği, binlerce şarkıyı, bilgisayar dosyalarını ve sayısal görüntüleri depolayacak kapasitede. 10 GB'lık belleği, örneğin 300 saat çalacak kadar müzik depolayabiliyor. Hem PC, hem de Macintosh bilgisayarlarla uyumlu. Aygıtın ABD'deki fiyatı 300 dolar.
http://www.rca.com



# Yalnızca Ajanda Değil

**Bu küçük aygıtla e-posta gönderip alabilir, video ya da film izleyebilir, İnternet'e bağlanabilir ve yaşamınızı düzenleyebilirsiniz. Aygıt, Linux/Java işletim sistemiyle çalışıyor; yani üzerindeki donanımlar ve yazılımlar değiştirilebiliyor. Fiyatıysa henüz belirlenmemiş.**

http://www.sharpusa.com

# Küçük Ama Havalı

Xybernaut firması, Hitachi'yle yaptığı işbirliği sonucunda, güçlü bir işlemciye sahip, giyilebilir yeni bir bilgisayarı piyasaya sürdü. Poma adlı ürün, hem çok küçük, hem de çok hafif; ancak, yaşamı kolaylaştıran birçok ayrıntıyla süslü. Aygıt, portatif, küçük bir harddisk, giyilebilir ekran ve optik işaretleyiciden oluşuyor. E-posta, İnternet, müzik dosyaları ve video oyunları gibi türlü teknolojiye erişim olanağı sağlıyor. Ürünün fiyatı ABD'de 1500 dolar.

http://www.xybernaut.com



# Yüzer Kılıf



Cep telefonunuzu suya düşürmek, bütün gününüzü berbat edebilir; dahası, telefonunuzun bozulmasına neden olabilir. ABD'deki Ewa-Marine firması, cep telefonları için su geçirmeyen ve yüzebilen özel bir kılıf geliştirmiş. Telefonunuzu kılıfın içindeyken de kullanabiliyorsunuz; bu durum ses kalitesinin yalnızca % 3 oranında kaybına neden oluyor. Fiyatı ABD'de 23 dolar.

http://www.rtsphoto.com

# Bang & Olufsen'den Hareket Halinde Müzik



Avucunuzun içine rahatça sığabilen BeoSound 2 ve Bang & Olufsen'in 22 gram ağırlığındaki kulaklıkları ile artık müziği istediğiniz her yere taşıyabilirsiniz. BeoSound 2'nin bellek kartı, yaklaşık 4 saat kesintisiz müzik dinlemenizi sağlayacak kapasitede bulunuyor. İstenirse ek bellek kartı satın alınabiliyor. BeoSound 2 içindeki parçaları da düzenleyebileceğiniz BeoPlayer programı, www.bang-olufsen.com adresinden ücretsiz olarak bilgisayara yüklenebiliyor. Bu program, seçilen parçaları sayısal ortamda saklamak ve sanatçı, müzik tipi ya da albüm adına göre düzenlemek için de kullanılabiliyor.

Bang & Olufsen Türkiye:Efsane Müzik ve Görüntü Sistemleri A.Ş.
Tel: (0212) 236 41 31



# e-Güvenlik Zirvesi

5 Nisan 2002 tarihinde, Ankara'da güvenlik zirvesi toplandı. Ancak, bu zirvenin katılımcıları genelkurmay üyeleri değil, bilgisayar güvenliği alanında hizmet veren şirketlerdi.

Son yıllarda sanal alemde yaşanan saldırıların sayısının artmasıyla birlikte, Internet'te güvenlik konusu da gündeme oturdu. 2001 yılı bilgilerine göre ülkemizde 52.658 adet güvenlik sorunu bildirimi, 2437 adet güvenlik açığı tespiti ve 50.000 virüs saldırısı yaşandı. ABD'de yaşanan her sorun ve saldırı, günü gününe Türkiye'ye ulaşıyor. Kırılma yoğunluğu sıralamasında İsrail 1., Türkiye'yse 6. sırada. Saldırıya uğrayan sitelerin dağılımıysa oldukça şaşırtıcı; devlet kurumlarına ait siteler en güvenli yerler gibi görünse de, aslında oldukça sık saldırıya uğruyorlar. Türkiye'deki tüm saldırılar arasında com.tr uzantılı sitelere yapılan saldırıların oranı %41; bu rakam gov.tr uzantılı siteler için %31. Bu ikisini, üniversiteler ve askeri siteler takip ediyor. Saldırıyı düzenleyenlerin profiliyse, oldukça geniş bir yelpazede. Eğlence amaçlı saldırı yapanlar, oldukça büyük bir kesimi oluşturuyor. Politik amaçlı saldırı yapan suç örgütleri, yabancı haber alma servisleri, siber savaş denemesinde bulunan örgütler ve kurumların kendi içindeki saldırganlarsa diğer tehdit unsurları.

Internet'in amacının dünyadaki tüm insanların birbirleriyle iletişim kurması ve bilgi alışverişinde bulunması olduğu göz önüne alınırsa 6 milyar birimlik bir ağın güvenliğiyle karşı karşıya olduğumuz ortaya çıkıyor. Bu kadar kapsamlı bir ağın güvenliğini sağlamak için, öncelikle hangi çerçevede bir güvenlikten söz edildiğinin net olarak belirlenmesi gerekiyor. Bu çerçeveyi belirleyen kilit sözcükler, bilgiye izinsiz ve yetkisiz ulaşımın engellenmesi. Ancak bu çerçevenin genelde net olarak belirlenememesi, insanların gereksiz yere Internet'ten korkmalarına neden oluyor. Internet bazı kesimler için hala yeni ve yabancı bir ortam olma özelliğini koruyor. Bu nedenle de insanları Internet'ten korkutmak, oldukça kolay. Ancak bir kez korktuklarında da, bu insanların bir daha Internet'i kullanmalarını sağlamak neredeyse olanaksız. Bu nedenle Internet'te güvenlik önlemleri alırken, oldukça özenli ve dikkatli davranmak gerekiyor. Çözüm bilgisayarlarımızı Internet'ten izole etmekten değil, Internet'e planlı ve güvenli bir biçimde açılmanın yöntemlerini öğrenip, bunları uygulamaktan geçiyor.

Günümüzde herkes hem kendisini, hem de yaptığı işi tanıtmak amacıyla Internet'te bir yeri olsun istiyor. Internet'e bağlı bilgisayar sayısı ve bu bilgisayarlardan kurulan web sitesi sayısı, her geçen gün artmakta. Bu sayılar arttıkça, Internet üzerinden gerçekleştirilen saldırıların sayısı ve çeşidi de hiperbolik olarak artıyor. Hatta eskiden tamamen güvenli kabul edilen işletim sistemleri bile, yavaş yavaş saldırılardan etkilenir hale geliyor. Örneğin yapılan saldırılara karşı Windows'dan daha güvenli olarak bilinen bir ortam olan Linux bile, eski güvenilirliğini kaybetti. Bugüne kadar Internet'e yayılıp da Windows işletim sistemine bulaşan virüsler, Linux ortamında çalışan bilgisayarları etkilememişti. Ancak Mart 2002'de her iki ortama da yayılabilen bir virüsün ortaya çıkmasıyla, Linux ortamı da saldırılara karşı güvenli olmaktan çıktı.

Internet üzerindeki e-ticaret ve bankacılık işlemleri, en çok güvenlik gerektiren alanlar. Özellikle Elektronik Fon Transferi (EFT) işlemlerinde, güvenlikle ilgili pek çok sorun yaşanabiliyor. Bu işlemler aktarım sayısı ele alındığında genel aktarımın % 0,2 sini oluşturuyor. Ancak aktarılan trilyonlarca lira paranın, değer olarak, genel dağılımın %85'ini oluşturuyor olması, EFT'leri çok önemli hale getiriyor. Bu tür işlemlerin güvenliğinde, öncelikle kurulacak ateş duvarının (firewall) mimarisi çok önemli. Hangi girişlerin yapılıp, hangilerinin yapılamayacağının tanımının yapıldığı yer olan ateş duvarları, kurum dışından gelecek saldırılar kadar, kurum içinden yapılan saldırı girişimlerini de tanımlayabilecek nitelikte olmalı. Asıl tehdit kurum dışındanmış gibi görünse de, rakamlar bunun aksini söylüyor. İçeriden kaynaklı saldırıların tüm saldırılara oranı, % 60. Kendi ücretlerini değiştirmek isteyen ya da belli bir nedenden dolayı çalıştıkları şirkete kızgın olan çalışanlar grubu, bu tür saldırıların potansiyel düzenleyicileri. Bilgisayarınızın güvenliğinde, üzerinde kurulu olan işletim sisteminin payı da oldukça büyük. Zayıf ve ayakta kalamayacak bir sistemle çalışıyorsanız, alacağınız diğer önlemler pek işe yaramıyor. Antivirüs yazılımları da, güvenliğin önemli bir unsuru. Kullanılacak yazılım, virüsleri bilgisayarınıza girmeden önce tanımlayabilecek türde bir virüs yazılımı olmalı. En önemli şeyse, sizin Internet'e çıkarken neye, ne kadar izin verdiğiniz. Bunu doğru şekilde belirleyemezseniz, yukarıdaki önlemlerin hiçbiri etkili olamıyor.

**Internet Güvenliğiyle İlgili 10 Yanlış İnanış**

1. Internet güvenliği için ateş duvarı (firewall) gereksizdir.
2. Yalnızca ateş duvarı kullanımı, güvenlik için yeterlidir.
3. Şifre kullanımı, sistemi korur.
4. Asıl tehdit kurum dışındadır. Bu nedenle kurum içi güvenlik tedbiri almak gereksizdir.
5. Hackerlar, web sayfalarına saçma sapan yazılar yazan, zararsız çocuklardır.
6. Zaten bana kimse saldırmaz.
7. Şirket içindeki sunucular, saldırıya uğramaz.
8. Sistemimdeki kullanıcılara, tamamen güvenebilirim.
9. Bilgisayar güvenliği bir lükstür.
10. Bana bir şey olmaz. Kötü şeyler, hep başkalarının başına gelir.

Bugünlerde en çok üzerinde konuşulan teknolojilerden biriyse, VPN (Virtual Private Networks). Uzaktan erişim ve algılama anlamına gelen bu yöntem, bağlantıya geçtiğiniz nokta ile bağlanılan yer arasındaki bilgilerin şifrelenmesini sağlıyor. İlk ortaya çıktığında güvenlik alanındaki çoğu sorunun üstesinden gelen bu teknoloji, yaygınlaştıkça etkisini de yitirdi. Çünkü VPN yaygınlaştıkça, saldırganlar da kendilerine bununla baş etmek için yeni yöntemler buldular. Örneğin, sisteminde VPN bulunan bir şirketin iç ağına girmeyi başardılar. Bunun temel nedenlerinden biri, VPN teknolojilerinin genelde kullanıcı tarafını desteklemiyor olması. Örneğin bir banka tarafından yapılan finansal bir işlem söz konusu olduğunda, VPN kullanıcıyı değil de bankanın haklarını koruyor. Oysa ki kullanıcı tarafında da ciddi güvenlik önlemlerine gereksinim var. Hatta yalnızca kullanıcının makinesinin korunması, tek başına yeterli değil. Tam bir güvenlik için, dijital imza ya da sertifika yoluyla o makineyi kullanan kişinin de doğrulanması gerekiyor.

Saldırıların çoğu, yaşanmadan önce akıl almaz ve gerçekleşemezmiş gibi gelen örnekler. Bu da, kişilerin gerekli ve yeterli önlemleri almayı ihmal etmelerine neden oluyor. Örneğin bir barajı kontrol eden bir sistem kırılabilir mi sorusu, çoğumuz için belki de oldukça komik. Ancak 1999 yılında California'da birçok barajı komuta eden bir merkezin kırılması sonucunda yaşananlar, pek de komik değildi. Bilginin hakimi (Infomaster) isimli bir saldırgan, California'nın kuzey bölgesindeki tüm barajların komuta sistemini ele geçirerek, bu bölgeye verilen tüm suyu kontrol altına aldı. 1999 yılında, oldukça sıkı güvenlik önlemleriyle korunan ABD Dış İşleri Bakanlığı sitesi kırıldı. Bu olayın sonrasında bakanlık gerekli önlemleri almadığından, olayın şaşkınlığını üzerinden atamadan bir yıl içinde tekrar kırıldı. Tedbirsizlik ve vurdumduymazlık açısından, ülkemizde de durum pek farklı değil. Türkiye'deki şirket ve kurumların %65'inin ateş duvarı bile yok. %90'ında sızma tespit sistemi kurulu değil ve %98'inin elektronik güvenlik politikası yok. Gelişen teknolojiyle birlikte yalnızca kendi olanaklarımızın değil, ortalığı karıştırmak isteyen kişilerin gereksinim duyduğu bilgi miktarının da azaldığını unutmamakta yarar var. Internet'e bağlanırken içimizin rahat olması için, bilgisayarımızdan dünyaya açılan kapımızı genişlettikçe, kapıdaki güvenlik görevlilerini de daha özenli seçmemiz gerekiyor. Günümüzde var olan bilginin yalnızca % 0 - %20'lik bir bölümü, Internet üzerinden ulaşılabilir durumda. Yani hala ulaşamadığımız birçok bilgi var. Bu durumun nedenlerinden biri, insanların neyi nasıl Internet'e koyacaklarını hala bilmiyor olmaları. Ancak asıl neden, Internet'in yapılan saldırılar etkisiyle güvensiz bir ortam olarak görülmesi ve bu nedenle kişilerin ellerindeki bilgileri bu ortama açmak istememeleri. Bu da gösteriyor ki, Internet daha güvenli bir ortam haline geldikçe, yalnızca bize ait bilgilerin güvenliğiyle ilgili olarak rahatlamakla kalmayıp, daha fazla sayıda bilgiye de ulaşabileceğiz.

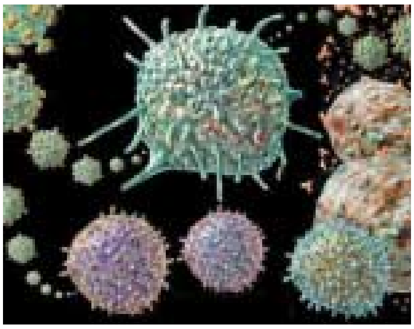
**Ayşenur Topçuoğlu**

# İlham Perimiz Bağışıklık Sistemi

Bilgisayarlardaki "virüs" terimini 1986 yılında ilk kez kullanan Fred Cohen, bu terimin tanımını "kendisinin yeni bir versiyonunu üreterek, başka programların içine giren ve bunları değiştiren bir program" olarak yapmıştı. Bu tanımı yaparken ilham kaynağı, saldırdıkları hücrenin kaynaklarını kullanarak kendilerini çoğaltan biyolojik virüslerdi. Bu örnekte olduğu gibi doğadaki "iyi fikirleri" çalmak, bilgisayar biliminin köklü bir geleneği. Yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar, bu geleneğin en önemli temsilcilerinden. İlham kaynağı insan beyni olan yapay sinir ağları çalışmalarının amacı, sinir hücrelerinin insan beynindeki düzenlenişlerini modelleyerek yapay zeka geliştirmek. Genetik algoritmalarsa, doğadaki evrim mekanizmalarını taklit ederek makinelerin öğrenmesini sağlamayı hedefliyor. Şimdiye kadar kendine oldukça yaygın uygulama alanı bulan bu ikisine göre daha yeni olan bir yaklaşımsa, yapay bağışıklık sistemi.

Yapay bağışıklık sistemleri düşüncesinin doğuşunu sağlayan, bilgisayar virüslerinin ta kendisi. Siber aleme yıllarca tehdit salan bu dijital canavarlarla mücadele yolları üzerinde çalışan uzmanlar, bunu başarabilmek için türlü yöntemler denediler. Ancak bunların hiçbiri, bilgisayarlarımıza bulaşan virüslerden tamamen kurtulmamızı sağlayamadı. Son yıllardaysa bu mücadelede, biyolojik bir benzetmeye başvurarak yapay bir bağışıklık sistemi kurma çabası gündemde. İnsan vücudundaki bağışıklık sistemi, bilgisayar virüslerinin isim babalarının insan vücudunda yarattığı sorunların üstesinden başarıyla geliyor. Buradan yola çıkan uzmanlar, insan vücudunun virüslere karşı gösterdiği biyolojik savunma yöntemlerini taklit ederek bilgisayarlar üzerinde kurulacak bir bağışıklık sisteminin, tüm dünyadaki bilgisayarlardan yayılan yeni virüsleri çabucak ve otomatik olarak bulup analiz ederek, ortadan kaldırabileceğini savunuyor.

Yapay bağışıklık sistemleri alanındaki çalışmaların kökeni daha eskilere dayanıyorsa da, bu alana duyulan asıl ilgi 1996 yılında yapılan Bağışıklık Tabanlı Sistemler (Immunity Based



Systems) isimli uluslararası toplantıyla başladı. Bu toplantıdan sonra bir grup, bağışıklık sisteminin modelini çıkartarak çalışma şeklini daha iyi anlama yolunu seçti. Diğerleriyse yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar alanlarında olduğu gibi, bağışıklık sistemini bir metafor olarak kullanma yoluna gitti. Doğadan gelen bu son metaforun en doğal uygulama alanlarıysa, finans sektöründeki ve elektronik ticaret alanındaki dolandırıcılık tespiti ve bilgisayar güvenliği oldu. Çünkü vücuttaki bağışıklık sisteminin karşılaştığı sorunlarla bilgisayar güvenliği alanında yaşanan sorunlar arasında, oldukça fazla benzerlik var. Doğal bağışıklık sistemleri canlıları bakteriler, virüsler, parazitler ve toksinler gibi tehlikeli dış patojenlerden koruyor. Bu nedenle vücuttaki rolleri, bilgisayarlardaki güvenlik sistemlerininkine benzer. Canlı organizmalarla bilgisayar sistemleri arasında birçok farklılık varsa da, benzerlikler bilgisayar güvenliğini geliştirmek için yeterince yol gösterici.

**Bağışıklık Sistemimizin Marifetleri**

Bağışıklık sisteminin uygun bir yol gösterici model olmasının nedeni, sahip olduğu karakteristik özellikleri. Memelilerdeki bağışıklık sistemleri, yeni bilgileri öğrenebiliyor. Bunun yanı sıra, önceden öğrenilmiş bilgileri hatırlayabiliyor ve oldukça yaygın bir örüntü algılama kapasitesine sahip. Öğrenme, hatırlama, algılama ve sınıflandırma görevlerini, paralel ve adaptasyonu yüksek bir sistem kullanarak yerine getiriyor. Bu özelliği sayesinde, birbirinden bağımsız birçok farklı tehdidin üstesinden gelebiliyor. Karşılık verebildiği moleküler imza ya da antijen sayısı, 10 katrilyon. Tek bir merkezden yönetilmiyor ve hata toleransı çok yüksek. Bu da bazı hücreler fonksiyonunu yitirdiğinde ya da sistemin belli bir kısmı yok olduğunda, sistemde bir çökme yaşanmamasını sağlıyor. Ayrıca bağışıklık sistemi belli bir patojenin antijenlerini algılamayı bir kez öğrendikten sonra, bu bilgi yok olmuyor. Hücrelerden bazıları çok uzun süre hayatta kalacak "bellek" hücreleri haline geliyor ve aynı patojenin sonraki saldırılarında yeniden aktif hale geliyor. Bunların tümü, bilgisayar güvenliği bilimcilerinin oldukça işine yarayacak özellikler. Ancak, bağışıklık sisteminin iyi bir model olmasını sağlayan asıl özelliği, tüm bu fonksiyonlarının işleyiş yapısının kolayca basit algoritmalara dönüştürülebilecek nitelikte olması.



Bilgisayar güvenliği alanında halen kullanılmakta olan yöntemlerin tümü, kural tabanlı. Yani verimli olabilmeleri için, olası tüm saldırı ve tehlike türlerinin önceden tanımlanarak sisteme girilmesi gerekiyor. Bunun en önemli dezavantajı, bilgisayar alanındaki yeni bir dolandırıcılık tipinin ya da virüsün, yayılmadan önce belirlenip tanımlanmasındaki güçlük. Özellikle finans işlemlerinde sahtekarlık yapmaya çalışan kişiler, kendilerini dolandıracakları şirketin çalışanıymış gibi göstermeye kadar varan türlü yönteme başvuruyor. Vücudumuzdaki proteinleri taklit eden patojenik virüslerin davranışları da, bu kişilerinkine benzer nitelikte. Ancak memelilerin bağışıklık sistemi, barındırdığı hatırlama, genelleme ve sınıflandırma gibi özellikleri kullanarak önceden tanımadığı bu tür tehlikelere karşı da tepki verebiliyor. Bağışıklık tabanlı sistemler üzerinde çalışan uzmanların amacı, bağışıklık sistemimizin bu sorunun üstesinden gelmek için kullandığı süreçlerin benzerlerini kullanarak bilgisayar sistemlerindeki güvenlik sorunlarını çözmek.

Doğal bağışıklık sistemlerinin diğer bir önemli özelliğiyse, dışarıdan gelen saldırıları olduğu kadar, içeriden yapılan saldırıları da tespit edebiliyor olması. Bağışıklık sistemimiz bunu, vücudun kendi hücre ve moleküllerini temsil eden "kendisi" (self) ve bunların dışında kalan her şeyi kapsayan "diğerleri" (other) ayrımını yaparak başarıyor. Bu benzetmeye göre "kendisi" kavramı, bir bilgisayar sisteminin normal davranışlarına karşılık geliyor. "Diğerleri" ise önlenmek istenen ve sisteme zarar verici her tür davranışı kapsıyor. Bu yaklaşımdaki en önemli adım, bir sistemin tüm işleyişini tam olarak karakterize edecek "kendisi"nin doğru ve uygun bir tanımının yapılarak, normal dışı davranışlardan ayırt edilebilmesini sağlamak. "Diğeri", kayıtlı olmayan bir kullanıcı, bilgisayar virüsü ya da sorunlu bir veri olabilir. Sözü edilen ayrımın yapılması başarılabilirse, bir bilgisayar sistemini korumak, basit bir "kendisi" ve "diğeri" ayrımını yapma problemine dönüşecek.

Doğal bağışıklık sistemleri iki farklı tür lenfosit hücresi içeriyor; T ve B hücreleri. Bu iki hücre tipi vücudumuzda dolaşarak ve birbirleriyle etkileşerek, bağışıklık tepkilerimizi sağlıyor. Aslında bağışıklık sistemimizde birçok farklı hücre tipi daha var ve bunlar da saldırılara tepki vermemize yardımcı oluyor. Ancak bağışıklık tabanlı modellerde en sıklıkla kullanılanlar, T ve B hücreleri. Makine öğrenmesi alanındaki uzmanlarsa, özellikle B hücreleri üzerinde yoğunlaşıyor. Çünkü doğal bağışıklık sisteminin belleğinin çoğunu, B hücreleri barındırıyor. İnsan vücudunda patojenlere karşı gösterilen tepki, gitgide artan bir yapıya sahip. Bu da B hücrelerinin kendi aralarında bağlı olmasının ve bir B hücresinin patojenlere karşı uyarılma düzeyinin, bağlı olduğu diğer tüm B hücrelerinin uyarılma düzeyini etkilemesinin sonucu. Bilgisayar bilimciler, sınırlı kaynak yaklaşımı (resource limited approach) olarak ad-

landırılan bu etkileşimleri, matematiksel bağıntılar şeklinde ifade etmeyi başarmış durumdular. Şimdi üzerinde çalıştıkları alansa, bu bağıntıların bilgisayar sistemlerine uygulanması. Bunu başarabilirlerse, bilgisayarlarımıza kurulan güvenlik sistemleri, kendi kendilerini geliştirebilme özelliği kazanacak.



Bağışıklık ilhamlı tipik bir sistemde, işlemler veri zincirleri halinde temsil ediliyor. Bağışıklık sisteminin alıcılarına karşılık gelen dolandırıcılık tespit edici detektörler de, veritabanına yapılan işlem girişinin belli bir kategoriye uyup uymadığını kontrol edip karar veren bir başka veri zinciri. Normal davranışları göz ardı edip yalnızca şüpheli işlemleri yakalayacak bir sistemin, bağışıklık sisteminin rasgele genetik karıştırmayla alıcı üretmesi gibi rasgele kurallar üretebilmesi gerekiyor. Normal işlemlerce uyarılan detektörleri ayıklayabilmek için, sisteme bu detektörlerce yasal sayılan işlemlerden biri gönderilecek ve bu işlemlerden herhangi birini algılayıp tehlikeli bulan detektörler dışarıya atılacak. Normal işlemleri algılayan detektörler çıkartıldıktan sonra, kalan detektörler sistemi gözlemek amacıyla dışarıya gönderilecek. Nasıl ki bir antijen tarafından uyarılmamış lenfositler birkaç gün içinde ölüyorsa, ayarlandığı işlemle karşılaşmayan detektörler de ortadan kalkacak. Bu süreç, olasılığı daha yüksek olan dolandırıcılık tiplerinin yakalanması için geçerli kuralların daha çabuk ortaya çıkmasını sağlayacak.

**Bağışıklı Bilgisayarlar Her Yerde**

İnsandaki bağışıklık sisteminin bilgisayar sistemleri üzerine uygulanması çalışmaları tamamlandığında, projenin ilk uygulama alanı yasa dışı girişimlerin tespit edilmesi olacak. Geliştirilmesine 2000 yılında başlanan bu sistemin, 2003 yılında tamamlanması planlanıyor. Başlangıçta çek ve kredi kartı alanında ufak çaptaki dolandırıcılıklarla mücadele etmek için kullanılacak bu sistem başarılı olursa, Internet genelindeki tüm dolandırıcılık mücadelelerine uygulanacak. Bilgisayar Bağışıklı Dolandırıcılık Tespiti (Computational Immunology Fraud Detection-CIFD) olarak adlandırılan bu sistem, insan vücudundaki bağışıklık hücrelerinin bir bakteriyi ya da virüsü tanımasına benzer bir yol kullanarak, genel kullanım dışındaki girişimleri belirleyecek. Lenfositlerin vücuttaki normal hücreleri göz ardı etmesi gibi, CIFD sistemi de her zaman karşılaşılan rutin işlemleri göz ardı edecek. Böylece sistemin dolandırıcılık potansiyeli olan işlemleri önlemesi, daha hızlı gerçekleşecek.

Bağışıklık tabanlı sistemler başarılı olursa, kullanım alanları bilgisayarlardaki güvenlik önlemleriyle sınırlı kalmayacak. Bağışıklık sistemimiz, merkezi bir komuta birimi olmaksızın çok sayıdaki hücreyi gelişmiş tepkiler verecek şekilde koordine etme yeteneğine sahip. Bunu, hücrelerinde sakladığı proteinlerce sağlanan etkileşimler ve kimyasal sinyaller yoluyla gerçekleştiriyor. Bu özelliği nedeniyle bağışıklık sistemi, patron olmadan bir trilyon çalışanını, hiçbirine ne yapacağını söylemeksizin başarılı bir şekilde koordine eden bir iş yerine benzetilebilir. Bu özelliği bağışıklık sistemini, binlerce ya da milyonlarca robotun kumanda edilmesini gerektiren robotik projeleri için ideal bir model haline getiriyor.

Bilgisayar ve Internet üzerindeki çalışmaların hepsi gibi, bağışıklık tabanlı programlar da buraya kadar saydığımız tüm yararların yanı sıra bazı riskler barındırıyor. Bağışıklık sistemi esas alınarak geliştirilecek bilgisayar sistemleri, örüntü algılayıcı programlar geliştirmek için de kullanılacak. Bu programların kullanım amacıysa, insanların Internet üzerindeki alışveriş alışkanlıkları arasındaki ilişkileri izlemek. Internet üzerinde alışveriş yapan her bir tüketici profilinin özelliklerini listeleyebilecek bu programlar, başarılı olmaları durumunda, Internet üzerinde yapılan tüm faaliyetleri kontrol etmek için de kullanılabilecek. Bu da demek oluyor ki, bağışıklık tabanlı sistemler de kısa bir süre sonra, kendisini sanal alemdeki kontrol ve gözetleme alanındaki tartışmaların ortasında bulacak.

**Ayşenur Topçuoğlu**

Kaynaklar
Klarreich, E.; Inspired by Immunity; Nature, Vol. 415, 31 Ocak 2002
King, Roger L.; The Biological Basis of the Immune System as a Model for Intelligent Agents
Leyden, J.; Computer System will Sniff Out Net Fraud; www.vnunet.com
Somayaji, A.; Principles of a Computer Immune System
Dasgupta, D.; Artificial Immune Systems in Industrial Applications
Burgess, M.; Computer Immunology



# HER DERDE DEVA HAZİNEMİZ BOR

© Serpil Yıldız

ESKİŞEHİR'in Seyitgazi ilçesinden Kırka bucağına doğru ilerliyoruz. Amacımız Batı Anadolu'daki bu dünyanın en büyük boraks cevherini yakından görmek ve işletme tesislerini gezmek. Dünyadaki toplam boraks rezervinin büyük bir bölümünü içinde barındıran bu cevher, Eti Holding A.Ş.'nin bağlı ortaklıklarından Eti Bor A.Ş. tarafından işletiliyor. Bir tepeyi aştığımızda madenin etkileyici görüntüsü karşımıza çıkıyor. Madene yaklaşık 3 km uzaklıkta olmamıza karşın orada yoğun bir etkinliğin olduğunu hemen fark ediyor ve ne olup bittiğini yakından görebilmek için sabırsızlanıyoruz... Kırka Bor İşletme Müdürlüğü'ne vardığımızda, işletmenin teknik şefi Hacı Ali Kanberlioğlu bizi bir jiple ilk olarak cevherin çıkarıldığı açık ocak alanına götürüyor. Burası gerçekten de uzaktan göründüğü kadar etkileyici. Açık ocak yöntemiyle çıkarılan bu dev boraks madeni, kirli beyaz renkte dev bir çukuru (tepenin içine açılmış olan açık renkte dev bir oyuğu) andırıyor. Derinliği yaklaşık 70 metre olan bu elips biçimindeki dev çukurun doğu-batı yönündeki çapı 750 metre, kuzey-güney yönündeki çapıysa 2,5 km dolayında. Sonra, boraks cevherini yakından görebilmek için jiple açık ocağın en derin bölümüne gidiyoruz. Yoğun yağış olmasından dolayı ocağın bu en derin kısmının ortasında ufak bir gölet oluşmuş; ancak göletin kenarında zemin yumuşak ve ıslak da olsa yürüyebiliyoruz. Açık, kirli beyaz renkteki boraks çamuruna bata çıka ekskavatörlerin kepçeleriyle, delme-patlatmayla gevşetilen boraks cevherini alıp dev kamyonlara boşalttıkları ocağın duvar kısmına doğru ilerliyoruz. Boraks cevherinin üç değişik tipte; camsı, bileşik (kil, kum gibi başka malzemelerle karışık) ve tabakalı (çoğunluk kil tabakalarıyla ardalanmalı) yapıda bulunduğunu öğreniyoruz, ancak yine gördüklerimiz karşısında heyecanlanıyoruz, çünkü adım attığımız her nokta irili ufaklı boraks kristalleriyle dolu. Bunların bir kısmı buz görünüşünde, renksiz, saydam, camsı parlaklıkta ve kırılımı düzgün olmayan bir yapıda. Kristallerin bir bölümüyse, kil içerdiğinden sarımsı, soluk gri, soluk mavi, yeşilimsi ve hatta koyu kahve-siyah renkte. Ocağın duvarının önüne geldiğimizde gerçekten de çok şanslı olduğumuzu düşünüyoruz. Tam önümüzde, boyumuzu aşan yükseklikte yerdeki kristallerin kaynağı olan, ortalama 2 metre çapa sahip, tümüyle saydam boraks kristallerinin oluşturduğu bir damarın kesitini görebiliyoruz. Bizi buraya, açık ocağın kalbine getiren "rehberimiz" Hacı Ali Bey'den izin alarak, Ankara'ya götürmek üzere, damardan kopup yere düşmüş olan, beğendiğimiz birkaç boraks kristalini büyük bir heyecanla toplamaya başlıyoruz. Kristalleri elimize aldığımızda dikkatimizi çeken ilk olgu, bunların çok kolay ve düzensiz bir biçimde kırılması, nemli ve sabun gibi kaygan yapıda olmaları. Kristaller, ayrıca, sanayi için önemli olan $B_2O_3$ oranı açısından, bileşik ve tabakalı yapıdaki boraks cevherine oranla daha zengin, yani daha yüksek bir tenöre sahip. Topladığımız boraks kristallerini jipe koyduktan sonra, cevherin nasıl işlendiğini ve rafine ürün haline geldiğini görmek üzere açık ocağın yanıbaşındaki üretim tesis-

lerine doğru yola koyuluyor, bir yandan da sayısız sanayi dalının başlıca hammaddelerinden olan bor minerallerinin hem dünya hem ülkemiz için ne kadar büyük önem taşıdığını düşünmeye başlıyoruz...



© Serpil Yıldız

Kırka'daki açık boraks madeni



© Serpil Yıldız

Madenin içerisinde görülen bir boraks damarı

## Bir Element: Bor

Bor minerallerinin bu denli önemli olmasının nedeni hiç kuşkusuz içerdikleri bor elementinin kimi özellikleriyle ilişkili. Bor elementi, periyodik tabloda "B" simgesiyle gösteriliyor; atom numarası 5, atom ağırlığı 10,81, yoğunluğu 2,84 gr/cm$^3$, ergime noktası 2200°C ve kaynama noktası 2250°C, siyah renkte, metalle ametal arası özelliklere sahip, metalik bir iletkenden çok, bir yarıiletken. Borun, yerkabuğunun ve sularının başlıca elementlerinden olduğu söylenemez; ortalama olarak 3-20 ppm değerinde. Ancak pek çok kayaç ve sıvının ikincil önemli bileşeni.

Aslında bor, oldukça ilginç bir element. Doğada tek başına bulunmuyor. Oksijenle bağ kurmaya yatkın olduğundan pek çok değişik oksijen bileşimi oluşturuyor. Basitten karmaşığa, sonsuz sayıda değişik molekül yapılarına sahip olabilen bu bor-oksijen bileşimlerine bilim dünyasında "borat" deniyor. Borun bu özelliğinden dolayı doğada pek çok, yaklaşık olarak 230 değişik bor minerali bulunuyor. Bu sayı, yerbilimcilerin günümüze kadar saptayabildikleri farklı bileşimli bor minerallerini yansıtıyor. Gelecekte, bu sayının, ölçüm aygıtlarının duyarlılığının artması, bilgisayar donanımının gelişmesi, dolayısıyla minerallerin kristal yapılarının daha büyük bir kesinlikle ayırt edilebilmesiyle daha da artması bekleniyor.

Ondokuzuncu yüzyılın başlarında, Fransız bilimadamları Joseph Louis Gay-Lussac ve Louis Jacques Thenard ile İngiliz bilimadamı Sir Humphrey Davy, yaklaşık aynı tarihlerde bor elementini ayrıştırmayı başardılar, dolayısıyla bor elementini keşfetmiş oldular. Ancak %99 saflıktaki ilk kristalize bor, 1909 yılında elde edilebildi.

Doğada pek çok değişik bor minerali bulunduğunu belirtmiştik. Ne var ki bunların büyük, ekonomik değere sahip rezervler oluşturdukları yerler sayılı. Bir borat rezervinin ekonomik değere sahip olması, bor oksit içeriğine bağlı. Bu nedenle, ticari açıdan yaklaşıldığında özellikle şu bor mineralleri önem kazanıyor: bir sodyum borat olan boraks ve kernit, bir sodyum-kalsiyum borat olan üleksit ve probertit, bir kalsiyum borat olan kolemanit ve pandermit bir kalsiyum-magnezyum borat olan hidroborasit ve doğal bir borik asit ürünü olan sassolit.

Ülkemizin Batı Anadolu bölgesi, bor minerallerinin büyük ve ekonomik değere sahip yataklar oluşturduğu yerlerden birisi. Dahası, bu yataklar, yukarıda saydığımız önemli bor minerallerinden kolemanit, boraks ve üleksit minerallerini içeriyor. Önemli borat yataklarının bulunduğu başka yerlerse ABD; Güney Amerika'da Arjantin, Bolivya, Peru ve Şili; Çin ve Rusya. Ancak, bu ülkelerdeki borat rezervlerine bakıldığında ülkemizin açık bir farkla başı çektiği açıkça görülüyor. Türkiye, dünyadaki borat rezervlerinin yaklaşık olarak yüzde 64'üne sahip.




Saf bor

## Boratların Kökeni Volkanizma

Yeryüzündeki önemli borat yataklarının nasıl oluştuğuna gelince, yerbilimciler, bunların yer hareketlerinin sıkça görüldüğü, gezegenimizi bir ka-




Kırka açık boraks madeninin iç kısmı

ratların birikim oluşturabilecekleri bir havza olması, ayrıca, bölgede kurak - yarı kurak bir iklimin hüküm sürmesi bir başka önemli koşul. Boratlar suda çözünebilir nitelikte olduğu için, bunların uzun süre (milyonlarca yıl) boyunca böyle bir tehlikeden korunabilmesi için üzerlerinin başka kayaç tabakaları tarafından örtülmesi gerekli. Ne var ki günümüze kadar tespit edilen en yaşlı bor yataklarının en fazla 30 milyon yaşında olması, bunların üzerlerinin başka kayaç tabakaları tarafından örtülmesinin yeterli olmadığının göstergesi.

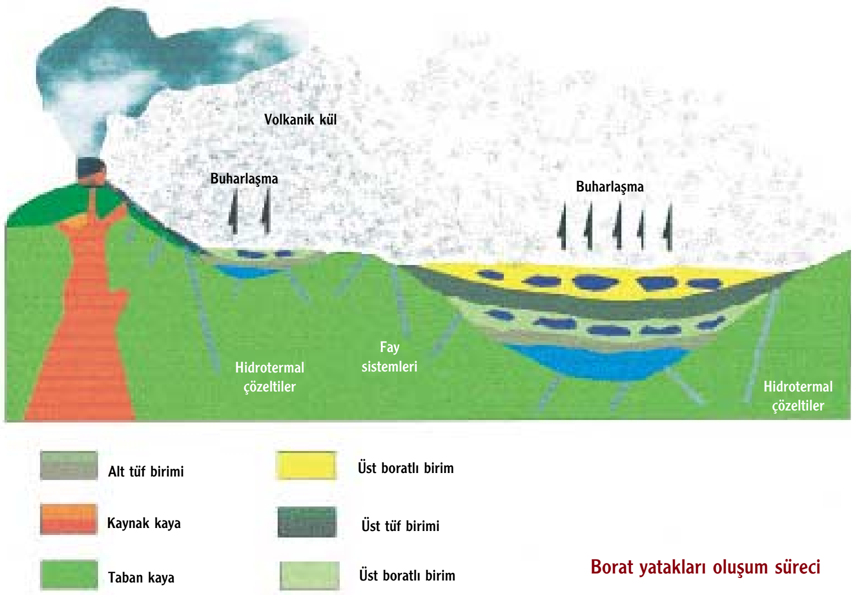
Borat oluşumlarına, gölsel ortamlar dışında, deniz ortamında oluşan tuz yatakları içinde de rastlanıyor. Ancak bu tür ortamlarda meydana gelen boratlar çoğunlukla ekonomik değere sahip değil. Deniz ortamında oluşmuş olup ekonomik değeri olan borat yataklarına bugüne kadar yalnızca Doğu Avrupa'da rastlanmış.

Bor mineralleri, bundan başka, yeraltındaki magmanın yeryüzüne doğru yükselirken kristalleşmesi sonucu da oluşabiliyor. Bu tür bir oluşum biçimi sırasında bor, kayacı oluşturan minerallerin kristal yapısına girmez; soğumakta olan magma kristalleşirken dışarı salınan suyla birlikte, oluşmakta olan sokulum kayacını terk eder. Bor minerallerinin bir başka oluşum biçimiyse magmanın yeraltından yükselirken sokulum yapması ve yüzeye yaklaşırken soğuması sırasında, çevredeki farklı kayaçların yüksek ısı ve basınçtan etkilenmesi ve bu değişimle birlikte bor elementinin oluşması. Bu tür

buk gibi saran levhaların birbirleriyle sınır oluşturdukları levha sınırları boyunca yer aldıklarını ve günümüzden yaklaşık 24-2 milyon yıl öncesi (neojen) dönemde oluştuklarını saptamışlar.

Dünyanın en büyük borat yatakları, kimyasal çökelme sonucu gölsel ortamlarda meydana gelmiş. Bunlar genellikle kil, kiltaşı, volkanik kül (tüfler), kireçtaşı ve benzer gölsel tortul tabakalarıyla arakatmanlı. Volkanik kül tabakalarının yer alması, bu borat yataklarının etkin volkanizmayla bağlantılı olarak oluştuklarının bir göstergesi. Volkanik etkinlikle eşzamanlı oluşan sıcaksu kaynakları ve hidrotermal çözeltiler, bor elementinin oluşması için en uygun ortamlar. Örneğin, halen Güney Amerika'nın volkanik olarak etkin bölgelerindeki bazı sıcaksu kaynaklarında borat çökelmekte. Ayrıca, ABD'de keşfedilen ilk boraks cevheri de yine volkanik olarak etkin bir bölge olan California eyaletindeki Clear Gölü yakınlarındaki sıcaksu kaynaklarının oluşturduğu çamurlarda bulunmuştu. Bundan başka, 19. yüzyılın başlarında İtalya'nın Toskana bölgesinde keşfedilen boratların kökeninin de volkanik etkinlik olduğu saptanmış. Borat yataklarının kimyasal çökelme sonucu gölsel ortamlarda oluşabilmesi için, volkanik etkinliğin yanı sıra bo-





Borat yatakları oluşum süreci

yollarla oluşmuş bor madenleri Doğu Rusya'da ve Çin'de bulunuyor.

## Türkiye'deki Boratlar

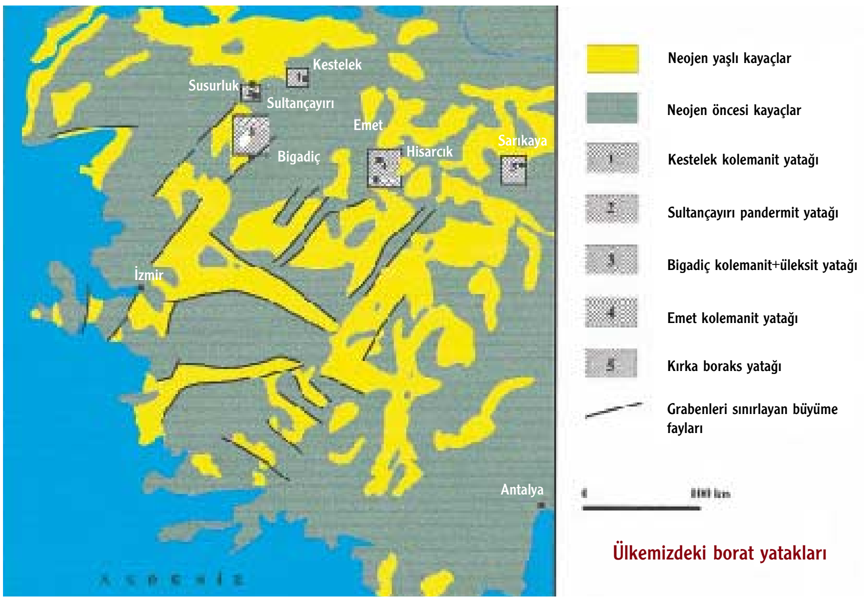
Ülkemizdeki borat yatakları Batı Anadolu'da, Marmara Denizi'nin güneyinde, doğu-batı yönünde yaklaşık olarak 300 km, kuzey-güney yönündeyse yaklaşık olarak 150 km'lik bir alan içinde, Balıkesir-Bigadiç, Bursa-Kestelek, Susurluk-Sultançayırı, Kütahya-Emet ve Eskişehir-Kırka yörelerinde bulunuyor. Bunlar, yaklaşık 65 milyon yıl önce başlayan ve 2 milyon yıl öncesine kadar süregelen volkanik etkinlik dönemleri sırasında, gölsel ortamlarda oluşmuş. Yukarıda saydığımız, farklı yörelerimizdeki borat yatakları arasında yapısal açıdan farklılıklar bulunsa da, bunlar genel olarak çakıltaşı, kumtaşı, volkanik kül (tüf), tüfit, kiltaşı ve kireçtaşı ile arakatmanlı. Genelde üzerleri kireçtaşı veya kiltaşıyla örtülü, ancak kimi yerlerde bu kayaç türlerine bir geçiş olduğu görülüyor. Borat yataklarının oluştuğu gölsel ortamların yakınlarında volkanik kayaçların yaygın olarak yer alması, bunların volkanizmaya bağlı olarak oluştuklarının göstergesi. Bigadiç'de kolemanit ve üleksit, Emet ve Kestelek yörelerinde ağırlıklı olarak kolemanit madenleri yer alırken, Kırka'da boraks yatakları bulunuyor.

## Boratların Geçmişi

Ekonomik değere sahip olan bor mineralleri, çok yönlü kullanımları açısından belki de dünyanın en ilginç minerallerinden. Değişik yararları ve kullanım alanları, uygarlığın ilk günlerinden bu yana biliniyor. O dönemlerde yaşayan gümüş ve altın kuyumcuları, akışkanlığı artırdığı için, özellikle boraks adlı bor mineralinden yararlanıyorlarmış. Boraks, kimi özelliklerinin zaman içinde keşfiyle, seramiklerde sır malzemesi olarak, tedavi amaçlı (mikrop öldürücü) ve temizlik maddesi olarak kullanılmaya başlanmış. Günümüzdeyse boraks, deterjan sanayiinin yanı sıra yaygın olarak yüksek performanslı camların üretiminde kullanılıyor.

Boraksın ilk kez, yaklaşık 4000 yıl önce, Babilliler tarafından kuyumculukta kullanıldığı tahmin ediliyor. Bunların, boraksı Uzakdoğu'dan getirttiklerine ilişkin bulgulara rastlanmış. O dönemlere ait yazılı kaynaklarda boraks minerali için "boorak", "bayrach" ve "borar" gibi sözcüklerin kullanıldığı saptanmış. Bundan başka, günümüzde, kimi kaynaklarda "boraks" yerine kullanılan "tinkal" sözcüğü de "Uzakdoğu" anlamına gelen "tinkar" sözcüğüyle eşanlamlı. Yine Mısırlıların mumyalama işlerinde, tedavi amaçlı ve değişik metalleri işlemede borakstan yararlandıkları, Eski Yunanlılarla Romalılarınsa boraksı temizlik maddesi olarak kullandıkları tahmin ediliyor. Görüldüğü üzere, boraks değişik uygarlıklar tarafından farklı amaçlarla kullanılmış. O dönemlerde, boraks daha çok alkali göllerden elde ediliyor ve ticareti yapılıyormuş. Ancak boraksın kullanım alanlarına ilişkin ilk yazılı metne, 762 yılında, Mekke, Medine ve Bağdat çevresindeki Arap yerleşimlerinde rastlanıyor. Boraks minerali, Çin'e bu tarihten kısa bir süre sonra girmiş. Avrupa'ysa, kimyaya ilişkin Arapça dilinde yazılan kaynakların çevrilmesi sonucu boraksla 12.-13. yüzyılda tanışmış. Onbeşinci yüzyıla gelindiğinde, boraks ticareti Venediklilerin elindeydi ve 200 yıl kadar da onlar tarafından sürdürü-


Boratlar, yüzyıllardan beri seramiklerin sırlamasında kullanılıyor.



Ülkemizdeki borat yatakları

**Ekonomik Açıdan Önemli Bor Mineralleri**

| Mineral | Kimyasal Formülü | $B_2O_3$ (%) | $H_2O$ (%) | Bulunduğu Yerler |
|---|---|---|---|---|
| Boraks (Tinkal) | $Na_2B_4O_7$ $10H_2O$ | 36,5 | 47,2 | Türkiye (Kırka), ABD, Arjantin |
| Kernit | $Na_2B_4O_7$ $4H_2O$ | 51,0 | 26,4 | ABD, Arjantin |
| Kolemanit | $CaB_6O_{11}$ $5H_2O$ | 50,8 | 21,9 | Türkiye (Emet, Bigadiç, Kestelek), ABD, Meksika |
| Üleksit | $NaCaB_5O_9$ $8H_2O$ | 43,0 | 35,6 | Türkiye (Bigadiç), ABD, Şili |
| Probertit | $NaCaB_5O_9$ $5H_2O$ | 49,6 | 25,6 | ABD |
| Szaybelit | $MgBO_2(OH)$ | 41,4 | 10,7 | Kazakistan, Çin |
| Datolit | $Ca_2B_4Si_2O_{12}$ $2H_2O$ | 26,7 | 5,6 | Doğu Rusya ve Kazakistan |
| Sasolit | $H_3BO_3$ | 56,3 | 43,7 | İtalya |

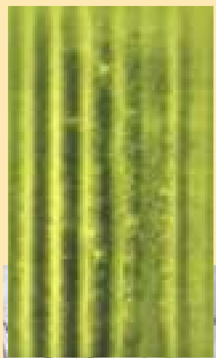
lecekti. O dönemin Venedikli tüccarları, boraksın nerelerden getirildiğini ve nasıl işlendiğini büyük bir sır olarak saklamışlar. Ancak ham boraksın Tibet'in göllerinden elde edildiği ve torbalar içinde koyunlarla Himalayalar üzerinden Hindistan'a taşındığı biliniyor. Onyedinci yüzyıla gelindiğindeyse Hollandalılar boraks ticaretini üstlenmiş, hatta işlenmesi konusunda önemli bilgi birikimine kavuşmuşlar. 1840 yılında, İtalya'nın Toskana bölgesindeki sıcaksu kaynaklarında keşfedilen doğal borik asit (sassolit adlı bir bor minerali) ondokuzuncu yüzyılda Avrupa pazarlarının borik asit ve boraks gereksinimini büyük oranda karşılamış. Ondokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru dünyanın farklı bölgelerinde borat yatakları keşfedildi. Sanayideki hızlı gelişmelere paralel biçimde rafine bor ürünlerinin geliştirilmesinde ve bunların pek çok alandaki kullanımında önemli adımlar atıldı.

## Borun ve Bileşiklerinin Önemi

Geçmişte pek çok değişik uygarlık her ne kadar ağırlıklı olarak ham bor minerallerinden (çoğunlukla da boraksan) yararlandıysa da bu son yüzyılda, sanayileşmenin ve teknolojideki hızlı gelişmelerin etkisiyle artan ürün yelpazesine paralel olarak değişime uğradı. Günümüzde sanayinin pek çok dalında ham, rafine ve özel bor ürünleri kullanılıyor, çünkü bor elementi kendine özgü özelliklerinden dolayı çok sayıda bileşik veya alaşım oluşturabiliyor. Cevher zenginleştirme yöntemiyle ham bor; ham borun fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilmesiyleyse rafine bor ürünleri elde ediliyor. Özel

# Bor Süperiletkenlikte Yeni Ufuklar Açıyor

**Geçtiğimiz yılın Şubat ayında bir grup Japon bilimadamı, bir bor bileşiği olan magnezyum diboridin ($MgB_2$), 39K gibi yüksek bir kritik sıcaklığa sahip olması nedeniyle, geleceğin süperiletken malzemesi olabileceğini keşfettiler. Süperiletkenlik, sıcaklığın belli bir noktanın (kritik sıcaklık) altına düşürülmesiyle her türlü elektriksel direncin kaybolması durumu; genel olarak –273°C olan "mutlak sıfır" noktasına yakın sıcaklıklarda gerçekleşen bir olgu. Bu derece düşük bir sıcaklığı oluşturabilmek oldukça pahalı malzeme ve teknoloji gerektirdiğinden, örneğin büyük fizik deneyleri için gerekli süperiletkenleri görece yüksek sıcaklıklarda üretmeye yönelik yoğun araştırmalar yürütülüyor.**





**Solda, bir süperiletken kablo içerisinden geçen akım; altta, tantalyumdan yapılı bir tüpten çıkarılan magnezyum diborid kabloları; sağdaysa süperiletkenlik teknolojisiyle geliştirilen Maglev treni prototipi görülüyor.**

**Süperiletkenler, çok yüksek akım yoğunluklarını (santimetrekare başına 1 milyon amper gibi) hiç bir enerji kaybına neden olmadan taşıyabildikleri için santrallerden şehirlere verimli enerji iletimi, güçlü mıknatıs isteyen uygulamalar (manyetik rezonans, maglev trenleri vs.), büyük miktarlarda enerjinin manyetik alan depolanması ya da mikroelektronikte istenmeyen ısının önlenmesi gibi birçok uygulama alanları var. Ne var ki bilinen süperiletkenlerin çok düşük olan kritik sıcaklıkları, bu tür önemli uygulamaları gerçekleştirmeye engel oluyordu. Magnezyum diboridin bir süperiletken olarak keşfi, bu tür çalışmalara yeni ufuklar açacağa benziyor.**




**Japon araştırmacılar, yıllarca kullanılagelen bakıroksit süperiletkenlerinin kritik sıcaklığının yükseltilmesi konusunda kaydedilen önemli aşamaları göz önüne alarak, kritik sıcaklığının başka malzemelerde ne ölçüde yükseltilebileceğini merak etmişlerdi. Bakıroksit olmayan malzemelerdeki süperiletkenlik için o güne kadar saptanan en yüksek değer 33K olmuştu. Oysa magnezyum diborid üzerinde yapılan izotop etkisi ölçümleri, çoğunlukla 11B biçiminde bulunan bor atomları 10B atomları ile değiştirildiği zaman kritik sıcaklığın 39K'den 40K'e çıktığını göstermişti. Böylece araştırmacılar, bakıroksit olmayan bir süperiletkende saptanan en yüksek kritik sıcaklık olan 39K değerini elde etmişlerdi. Bu derece yüksek bir kritik sıcaklık, magnezyum diboridin süperiletkenlik teknolojisi için çok uygun bir malzeme olduğunu gösteriyor.**

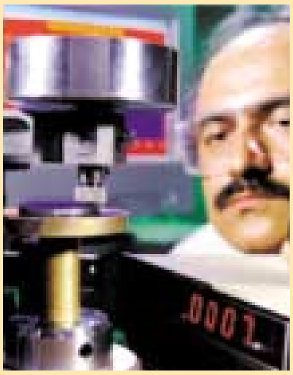
**Japon bilim adamlarının bu buluşu, süperiletkenlik konusuyla uğraşan bilim dünyasına, evrendeki pek çok başka malzemenin keşfedilmeyi beklediğini ve gelecekte büyük olasılıkla başka yeni süperiletken malzemelerin bulunacağını göstermişti.**

**Magnezyum diboridin bir süperiletken malzemesi olarak kullanılmasındaki tek sorun, oldukça kırılgan yapıda bir arametalik bileşik olması; çünkü süperiletkenler kablo biçiminde üretiliyor. Bu nedenle araştırmacılar, önümüzdeki yıllarda, süperiletken boritlerden dayanıklı kablolar geliştirme ve bunları düşük maliyetle üretme konusuna ağırlık verecekler. Malzemenin gerçekten de sorunsuz ve kullanışlı olması halinde bu tür kabloların 5-10 yıl sonra pazara sürüleceği tahmin ediliyor.**

# Süper Kaygan Yüzeyler

Bir bor bileşiğinin (borik asit) özelliklerinden yararlanılarak yapılan, son yılların önemli buluşlarından biri de "sürtünmeyi neredeyse ortadan kaldıran karbon film kaplaması" (near-frictionless carbon film coating). Buluşun sahibi yıllardır ABD'nin Illinois eyaletindeki Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda malzemebilimi konusunda araştırmalarını sürdüren bir Türk bilimadamı: Ali Erdemir. Buluşu, 1998 yılında Argonne Ulusal Laboratuvarı'nın önemli ödüllerinden "R&D 100 Award" (Ar&Ge 100 Ödülü) ile ünlü popüler bilim dergisi *Discover*'ın "Discover Magazine Award" ödülünü almış. Erdemir'in geliştirdiği karbon film kaplamasının en önemli özelliği 0,001 gibi olağanüstü düşük bir sürtünme katsayısına sahip olması. Havasız (kuru azot atmosferinde) ortamda ölçülen bu değer, bu alanda bir önceki rekoru elinde tutan molibden disülfit malzemesinden 20 kez daha düşük. Aynı koşullar altında, teflon adlı kaplama malzemesinin sürtünme katsayısı yaklaşık olarak 0,04. Yağla kaplı çelik yüzeylerle kıyaslandığındaysa Erdemir'in kaplama malzemesi daha da büyük fark atıyor. Geliştirdiği yeni malzeme, bu tür geleneksel uygulamalardan 100 kez daha düşük bir sürtünme sağlıyor.





Sürtünme, pek çok alanda olduğu gibi özellikle de otomotiv sanayiinde pek de istenmeyen bir durum. Otomobillerin çalışması sırasında enerji kayıplarına, dolayısıyla da daha düşük verimle çalışmalarına yol açıyor. Bir başka sorunsa parçaların sürtünmeden dolayı aşınmaya uğrayarak hızla yıpranmaları ve bunun doğuracağı bakım masrafları. Geliştirilen yeni karbon film kaplaması, sürtünme sorununu ortadan kaldırdığı gibi, aynı zamanda çok sert bir malzeme olması nedeniyle aşınma tehlikesini de büyük ölçüde gideriyor.

Malzeme, alüminyum ve çelik gibi metallerin yanı sıra plastik ve seramik gibi daha farklı özellikteki malzemelere de kolaylıkla tutunabiliyor, bunların yüzeylerini herhangi bir yağla kaplı oldukları zamankinden çok daha kaygan hale getiriyor. Bu kayganlık borik asitin kendine özgü yapısından kaynaklanıyor. Bileşik, atomların birbirlerine sıkı sıkı tutundukları ince tabakalar halinde kristalleşiyor. Tek tek tabakalar arasındaki bağlarsa daha zayıf; gerilme anında birbirleri üzerinde kolaylıkla kayıyorlar. Böylece de sürtünme düşük düzeyde kalıyor.

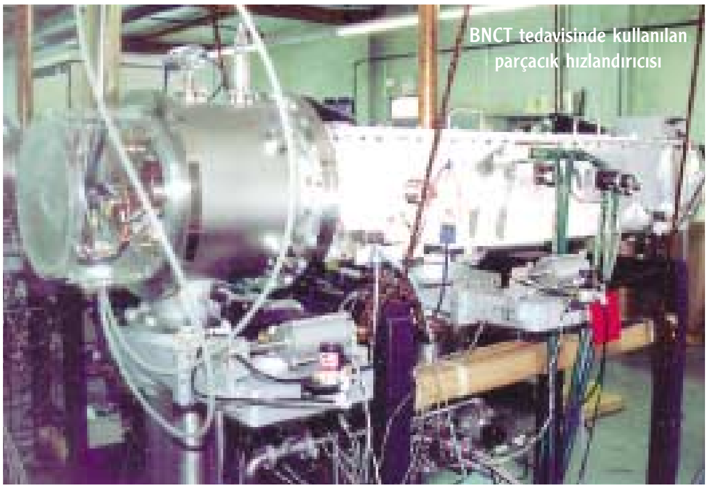
Günümüzde, Ali Erdemir ve ekibinin bu önemli buluşu, elektronik, ziraat, uzay ve havacılık, tıp gibi pek çok değişik alanda yaygın olarak kullanılıyor. Bundan başka, bu oldukça yeni sayılabilecek kaplama malzemesinin önemli yararlar getireceği alanlardan biri otomotiv sanayii, özellikle de geleceğin otomotiv teknolojileri. Kaplama malzemesi, 2004 yılına kadar bir "temiz araba" prototipi geliştirmeyi amaçlayan ve bir ABD devlet-sanayi işbirliği projesi olan "Yeni Kuşak Otomobilleri Ortaklığı" (Partnership for a New Generation of Vehicles – PNGV) çerçevesinde yakıt hücreleri sistemiyle çalışan kompresörlerde ve gelişmiş dizel motorları yakıt enjeksiyon sistemlerinde deneniyor. Her iki teknoloji, projenin gelecek vadeden otomotiv teknolojileri olarak kabul ediliyor.

bor ürünlerine gelince, bunlar ham bor ya da rafine bor ürünlerinden elde ediliyor. Teknik açıdan büyük miktarlarda üretilebilen ve pek çok sanayi dalının vazgeçilmez hammaddelerinden olan dört ana rafine bor bileşiği vardır: Boraks Dekahidrat ($Na_2B_4O_7.10H_2O$), Boraks Pentahidrat ($Na_2B_4O_7.5H_2O$), Susuz Boraks ($Na_2B_4O_7$) ve Borik Asit ($H_3BO_3$). Bunların dışında, ayrıca, Sodyum Perborat ($NaBO_2H_2O_2.3H_2O$) ve Susuz Borik Asit ($B_2O_3$) sanayinin önem taşıyan rafine bor bileşiklerinden. Özel bor ürünlerineyse çinko borat (yangın geciktirici özellikte), disodyum oktaborat tetrahidrat (ağaç işlemede kullanılır), bor karbür (zırhlar gibi dayanıklı malzemelerde), magnezyum bor gibi boritler ve solibor gibi borlu gübreler örnek gösterilebilir.

Binlerce yıldan beri giderek daha fazla sayıda alanda yararlanılan bor kendine özgü yapısı ve özellikleriyle sanayinin vazgeçilmez hammaddelerinden. Son yüzyıllarda, bilim ve teknolojideki başdöndürücü gelişmelerle birlikte borun ileri teknolojilerde çok büyük avantajlar sağladığı keşfedildi. Bor ürünleri cam, kimya ve deterjan, seramik ve polimerik malzemeler, metalurji ve inşaat, gıda ve tarım gibi alanlara ek olarak uzay ve hava araçları, askeri araçlar, füzeler, radarlar, iletişim teknolojileri, nanoteknolojiler, otomotiv sanayii ve enerji olmak üzere birçok alanda kullanılmaya başlandı. Bor, özellikle ileri teknoloji ürünlerinde önemli teknolojik yeniliklerin yapılmasını ve geliştirilmesini sağlayan anahtar element rolünü üstlendi ve üstlenmeyi sürdürüyor. Halen, özellikle bilgi (iletişim) teknolojileri, otomotiv sanayii ve enerji alanlarında bor ve bileşiklerinin çok önemli rol oynadığı araştırmalar yapılmaya devam ediliyor, yeni üstün özellikli ürünler geliştiriliyor. Örneğin, son yıllarda, bir bor bileşiği olan sodyum borhidrürün suyla tepkimeye girerek katalizör aracılığıyla hidrojen gazı açığa çıkarma özelliğinden yararlanılarak, bu bor bileşiği, elektrokimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren düzenekler olan yakıt pillerinde kullanılmaya başlandı. Otomobillerde yakıt ve çevre kirliliği sorununu ortadan kaldıracak olan bu teknolojinin pazara girmesiyle, gelecekte bor ve bileşiklerine olan talebin önemli ölçüde artacağı varsayılıyor. Bundan başka, bor ve kimi özel bileşiklerinden yararlanılarak, bilgi teknolojilerinde kullanılan süperiletkenler ve mikroçipler gibi ürünler daha da geliştirilerek bunların verimi ve kullanışlılığı önemli ölçüde artırıldı. Günümüzde, teknoloji üreten ülkelerde borla ilgili araştırmalar tüm hızıyla devam ediyor ve öyle görünüyor ki bu element ikibinli yıllarda yaşamımıza pek çok alanda girerek kolaylık sağlayacak.




Bor ve bileşikleri, farklı sanayi dallarında üretilen değişik ürünlere üstün özellikler katıyor. Örneğin, en yaygın olarak kullanıldığı cam sanayiinde camın ısıyla genleşmesini önemli ölçüde indirgiyor; titreşim, yüksek ısı ve ısı şokuna karşı dayanıklılık sağlıyor; böylelikle camın genel olarak




**Kanser Tedavisinde Bor:** Son yıllarda borun özelliklerinden yararlanılarak geliştirilen yeni bir kanser tedavi yöntemi "bor nötron yakalama tedavisi". BNCT, tek başına uygulandıklarında hücreler üzerinde önemsiz sayılabilecek etkileri olan iki unsuru bir araya getiren bir tür ikili radyasyon tedavi yöntemi. Birinci unsur, $^{10}B$ tümör hücrelerinde biriktirilebilen kararlı bir izotopu. İkinci unsursa düşük enerjili nötronlardan oluşan bir ışın. Tümör hücrelerinin içinde ya da bunların yanında bulunan $^{10}B$, bir nötron yakaladıktan sonra parçalanır ve üretilen yüksek enerjili ve ağır yüklü parçacıklar yalnızca yakın konumdaki tümör hücrelerini yok ederler, ancak yanlarındaki sağlıklı hücrelere büyük oranda zarar vermezler.

dayanıklılığını artırıyor. Bundan başka, camın üretimi sırasında, daha ergimiş haldeyken eriyiğinin daha akışkan olmasını sağlıyor. Borun bu özellikleri, onu elektronik ve uzay araştırmaları gibi alanlarda kullanılmak üzere, üstün nitelikli camların üretiminde vazgeçilmez kılıyor.

Plastik, seramik ya da metallerle bir arada kullanılan özel bor bileşikleri (örneğin; bor kompozitleri veya borid fiberleri) yüksek direnç ve malzemeye yüksek bir esneklik sağlıyor. Özellikle plastiklerde kullanılan bor fiberleri sağladığı sertlik/yoğunluk oranı, alüminyum ve titanyuma oranla altı kat daha fazla. Yüksek sıcaklığa karşı dayanıklı, esnek, hafif ve kolay üretilebilir olan borlu malzemeler, bugün spor malzemeleri (raketler, kayaklar, vb.), tekstil (örneğin kurşun geçirmez kumaşlar), izolasyon, otomotiv sanayii gibi pek çok alanda kullanılıyor. İleri bor kompozitleri, askeri amaçlı uzay ve hava taşıtlarının daha sağlam ve aynı zamanda da hafif olmasına yönelik araştırmalar sonucunda keşfedilmişti.

Daha çok boraksa özgü bir özellikse, düşük bazik düzeyi sayesinde yağları ikinci bir tabaka haline getirebilmesi ve suyun yüzey gerilimini azaltarak kir parçacıklarının kopmasını kolaylaştırması. Bu borat, ayrıca kimi organiklerle tepkimeye girerek esterler oluşturur ve düşük de olsa mikrop öldürücü özelliğe sahiptir. Tüm bu özelliklerinin bileşimi, boraksı güçlü fakat uygulandığı nesnelere zarar vermeyen bir temizlik malzemesi durumuna getirir. Boraks kimi aşındırıcılarla birlikte aşındırıcı özelliğe sahip toz halindeki

# Enerji Taşımada Yeni Bir Olanak: Sodyum Borhidrür

Günümüzde enerji gereksiniminin %80'i fosil yakıtlardan (petrol, doğal gaz ve kömür) karşılanıyor. Ancak fosil yakıtların giderek artan miktarlarda kullanımı yerel, bölgesel ve küresel ölçeklerde çevre kirliliğine neden oluyor. Fosil yakıtlar çıkarılmalarından taşınmalarına, işlenmelerine ve son kullanımlarına kadar geçen tüm süreçlerde çevre üzerinde pek çok olumsuz etkiye sahipt. En önemli etkiyse yanma şeklinde olan son kullanım sırasında görülüyor. Bunlar yanma ürünü olan $CO_2$, $SO_2$, $NO_2$, hidrokarbonlar, kül, katran vb. bileşikler. Ayrıca atmosferik tepkimelerle fotokimyasal oksidanlar, asit aerosolleri gibi ikincil kirleticilerin de oluşumuna neden olur.

Fosil yakıtlarla ilgili bir diğer darboğaz da, gittikçe azalıyor olmaları. Petrol ve doğal gazın bilinen rezervleri $8x10^{21}J$ ve bugünkü tüketim hızıyla 40 yıl sonra bitmesi bekleniyor. Kömür rezervleri daha çok ($20x10^{21}J$ bilinen $150x10^{21}J$ olası) ama bunların da çevresel etkileri daha olumsuz. Bu nedenlerle bol bulunan ve çevreye olumsuz etkileri daha az olan yeni enerji kaynaklarına yönelmek zorunlu hale geliyor. Yeni enerji kaynakları,

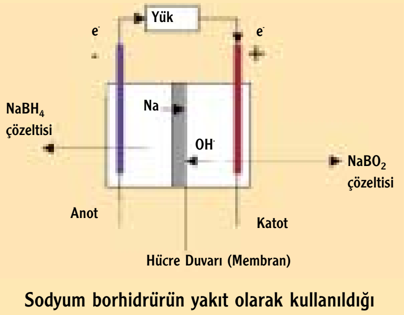
- doğrudan güneş radyasyonu
- dolaylı güneş radyasyonu (rüzgar, dalgalar, biyokütle, hidrogüç, okyanusların ısıl enerjisi)
- jeotermal enerji
- gel-git enerjisi

gibi çok bulunan, yenilenebilir ve "temiz" enerji kaynakları. Ancak bu kaynaklar son kullanım için uygun değil. Bir "ara enerji taşıyıcıya" gereksinim var. Elektrik, enerji taşıyıcı olarak bir seçenek ama kolayca depolanamadığı, çok uzaklara taşınması uygun olmadığı ve taşıtlarda olduğu gibi bazı durumlarda kullanılamadığı için her türlü kullanım alanı için uygun bir seçenek değil. Diğer seçenek ise hidrojen. Taşıdığı özelliklerle tek olan hidrojen, ara enerji taşıyıcı olarak kullanıldığında aşağıdaki avantajlara da sahip:

- enerji üretimindeki son ürünün su olması
- boru hattı veya tankerlerle çok uzak mesafelere taşınabilmesi
- alevli yanma, katalitik yanma, elektrokimyasal dönüşüm ve hidrür oluşumu gibi pek çok yöntemle etkin bir şekilde enerji üretiminde kullanılabilmesi
- yenilenebilir kaynaklardan üretildiğinde çevreye herhangi bir emisyonu olmayışı, çevre dostu olması.

Ancak bir enerji taşıyıcısı olarak hidrojen kullanımının henüz çözümlenememiş sorunları da var:

- pahalı oluşu
- yaygın kullanım için yeterli üretim ve taşıma alt yapısının olmayışı
- taşıma, depolama ve kullanımda emniyeti sorunları oluşu.




Sodyum borhidrürün yakıt olarak kullanıldığı bir yakıt pili şeması.

Hidrojen, çelik tanklarda basınçlı gaz, kriyojenik koşullarda sıvı, ısıl bozunmayla hidrojen veren kimyasal bileşikler (metanol, hidrokarbonlar vb.) ve metal hidrürler halinde ya da karbon nanotüplerde soğurulmuş halde depolanabilir ve taşınabilir. Ancak bu ortamlarda depolanabilen hidrojen, kullanılan malzemenin ağırlıkça en fazla % 10'u kadar ve kullanılabilen hidrojen miktarını artırmak için tüm dünyada yoğun araştırmalar devam etmekte.

Kuvvetli indirgen özelliğe sahip bir bor bileşiği olan sodyum borhidrür ($NaBH_4$), günümüzde kağıt hamurunun ağartılması, çözeltilerden değerli metallerin (altın, gümüş vb.) geri kazanılması, atık sulardan ağır metallerin (kadmiyum, cıva vb.) giderilmesi, vitamin, antibiyotik vb. bazı organik kimyasalların üretilmesi gibi pek çok alanda ticari olarak kullanılıyor. Sodyum borhidrür, bir katalizör varlığında su ile tepkimeye girerek hidrojen gazı üretme özelliğine sahip.

Sodyum borhidrürün alkali çözeltisine, oda sıcaklığında bile bir katalizör eklendiğinde (örneğin, kobalt, rutenyum, asit) yukarıdaki tepkimeye göre hidrojen gazı açığa çıkar.

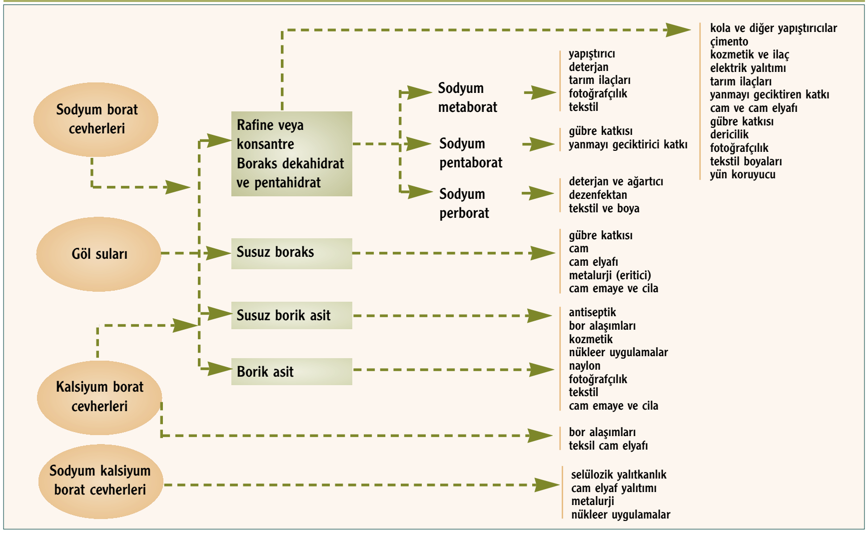
Hidrojen üretiminde sodyum borhidrür kullanımının avantajları,

- sodyum borhidrür ve sodyum metaborat çözeltilerinin yanıcı olmaması
- tepkimenin kolayca kontrol edilebiliyor olması

temizlik maddelerinde, sabunlarda ve pek çok başka temizlik maddesinde kullanılır. Çamaşır deterjanlarına katılan sodyum perborat adlı bor bileşiği aktif bir oksijen kaynağı olduğundan etkili bir ağartıcı; bu nedenle de çamaşır beyazlatıcısı olarak biliniyor.

Son yıllarda borik asit, boraks ve pentahidrat gibi bor bileşikleri, yangın geciktirici etkileri gibi önemli özellikleri nedeniyle, düşük maliyetli selülozik yalıtım malzemesi yapımında kullanılmaya başlandılar. İnce şeritler halinde kesilmiş ve tavanarasına ya da duvarlara sıkıştırılmış olan gazete kağıdı, işlem görmeden kullanıldığında, zamanla sıkışma nedeniyle bir süre sonra etkisini yitiriyor. Oysa selülozdan yapılmış bu malzeme, bir borat solüsyonuyla (örneğin borik asit) işlem gördüğünde ve kullanılmadan kurutulduğunda, bu sorun önemli ölçüde ortadan kalkıyor; malzeme yangına karşı dayanıklılık, bakterilere karşı zehirleyici, ayrıca sıçanlarin, farelerin ve böceklerin iştahlarını kapatıcı bir nitelik kazanıyor.

**Bor Mineral ve Bileşiklerinin Kullanım Alanları**




Bor elementini tek kılan bir başka özelliğiyse, küçük bir atoma sahip oluşuna bağlı olarak, nötron emme gücünün yüksekliği. Nükleer santrallerde, radyoaktif maddenin bölünmesi ısının açığa çıkmasına, alfa ve beta parçacıkları, gama ışınları ve nötronların oluşmasına yol açar. Nötronlara karşı kalkan görevi görecek malzemeler arasında en etkili olanları bor (özellikle de $^{10}$B izotopu), hidrojen, lityum, polietilen, ve sudur. Ancak bunların çoğu ikincil gama ışınlarının oluşmasına neden olurken nötronları emme özelliğiyle bor, çok hafif bir gama ışını ve kolay emilebilen bir alfa ışını üretir.

Bor bileşikleriyle ilgili bir başka önemli noktaysa, bor ile bir metalin bir araya gelmesiyle oluşan boritlerin, oldukça sert (Mohs'un sertlik ölçeğine göre yaklaşık 9, oysa elmasınki 10), bu nedenle de aşındırıcı ve refraktör (ışıkkıran) olarak kullanılmaya oldukça elverişli olmaları. Sınırlı sayıdaki bu tür bileşikler, yüksek bir ısıl ve elektriksel iletkenliğe sahip.

## Ülkemizdeki Boratların Dünü Bugünü

Anadolu'daki bor cevherlerinin ilk olarak Romalılar tarafından keşfedildiği tahmin ediliyor. Büyük bir bor yatağının yer aldığı Eskişehir-Kırka yakınlarında Romalılara ait olduğu saptanan kalıntılar ve o dönemlerde bu bor yatağının yüzeyinden bor cevheri elde edildiğine dair izler, bunun göstergesi. Ancak ülkemizde gerçek anlamda bor madenciliği 1861 yılında Balıkesir-Susurluk ilçesinin Sultançayırı bölgesinde bir yabancı firma tarafından başlatılmış ve daha sonraki yıllarda da, Osmanlı Devleti'nin son yılları ile Cumhuriyetin çeyreğinde ya-

**- hidrojenin yarısının sodyum borhidrürden, diğer yarısınınsa sudan gelmesi (100 g sodyum borhidrürden $\sim$21 g $H_2$)**
**- heterojen katalizörlerin pek çok kez kullanılabilir olması**
**- sodyum metaboratın yeniden sodyum borhidrür üretiminde kullanılabilmesi**
**- sodyum borhidrürde ağırlık/enerji oranının benzindeki orana yakın oluşu**
**- mevcut benzin dağıtım altyapısının sodyum borhidrür çözeltisi taşımada kullanılabilir ya da katı olarak kolayca taşınabilir oluşu**
**- içten yanmalı motorlarda yapılacak bazı ufak değişikliklerle bu şekilde üretilen hidrojen gazının araçlarda yakıt olarak kullanılabilmesi.**



**Millenium Cell şirketi, sodyum borhidrürün bu özelliğine dayanan taşınabilir hidrojen depolama sistemleri geliştirmiş (Hydrogen on Demand) bulunuyor.**

**Sodyum borhidrürün elektrokimyasal tepkimesiyle sodyum borata oksidasyonu, bir pil içinde de gerçekleşebilir. Ancak pilin içindeki borhidrür bitince enerji üretimi, yani pil de biter. Diğer taraftan bir yakıt pilinde sodyum borhidrür beslemesi sürdükçe elektrik enerjisi üretimi de sürer, çözeltide sodyum borhidrür bitse bile elektrolizör, oluşan sodyum metaborat boşaltılıp yeniden sodyum borhidrür çözeltisi doldurulup çalıştırılabilir.**

**Yakıt pilleri, elektrokimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren düzenekler. Güç üretim santrallerinden cep telefonlarına kadar çok değişik kapasitede geniş uygulama alanı ve farklı türleri var. Böyle bir yakıt pilinde sodyum borhidrürün % 44'lük (ağırlıkça) çözeltisi kullanılırsa, bir litre çözeltiden 5,11 KW/saat enerji elde edilebilir ki bu değer 1 litre benzinden teorik olarak elde edilebilecek enerjinin % 56'sına eşit. Ancak yakıt pili-elektrik motorundaki enerji dönüşüm verimi, içten yanmalı motora kıyasla 2,5-3 kat daha fazla. Dolayısıyla mevcut yakıt tanklarıyla katedilen yol sodyum borhidrür kullanımı için de geçerli.**

**Sodyum borhidrürden üretilen hidrojen, içten yanmalı motorda yakılarak bir Ford Crown Victoria takside, akülü sistemde Ford Explorer'da, yakıt pili olarak ise Ford Mercury Sable'da, prototip olarak uygulanmış. Millenium Cell aynı zamanda fotovoltaik enerjiyle kullanılmış metaboratı elektrolizle borhidrüre çeviren bir prototip de yapmış.**

**Türkiye, dünya bor cevheri rezervinin %65'ine sahip. Bor için çok yaygın bir kullanım olanağı açan sodyum borhidrürün hidrojen taşıyıcı olarak kullanımı ülkemizin bu zenginliğini değerlendirmede yeni ufuklar açacaktır.**

**E. Kalafatoğlu, N. Örs, G Behmenyar**
TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, MKTAE
Süreç Mühendisliği ve Tasarım İş Birimi

**Kaynaklar**
S. Suda, EP1067091, Jan. 1, 2001, "Hydrogen-generating agent and method for generation of hydrogen using the same"
S. Amendola, 5 804 329, Sep. 8, 1998, " Electroconversion Cell"
T. N. Veziroğlu, "Quarter century of hydrogen movement 1974-2000", International Journal of Hydrogen Energy 25 (2000) 1143-1150
S. Kocakuşak, E. Kalafatoğlu, N. Yalaz(Örs), "Sodyum borhidrür", TÜBİTAK-MBAE, Kim.Müh. Ar. Böl. Yayın No: 178, 1986

**Dünya Toplam Bor Rezervleri (x1000 ton $B_2O_3$)**

| Ülke | Görünür Rezerv* | % | Görünür Rezerv** | % | Muhtemel + Mümkün Rezerv | % | Toplam Rezerv | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ABD | 209000 | 16,4 | 45000 | 9,2 | 60000 | 11,5 | 105000 | 10,3 |
| Arjantin | 9000 | 0,7 | 2000 | 0,4 | 7000 | 1,3 | 9000 | 1,0 |
| Rusya+BDT | 136000 | 10,7 | 28000 | 5,6 | 112000 | 21,4 | 140000 | 13,7 |
| Bolivya | 19000 | 1,5 | 4000 | 0,8 | 15000 | 2,9 | 19000 | 2,0 |
| Çin | 36000 | 2,8 | 27000 | 5,4 | 9000 | 1,7 | 36000 | 3,5 |
| İran | – | – | 1000 | 0,2 | 1000 | 0,2 | 2000 | 0,2 |
| Peru | 22000 | 1,7 | 4000 | 0,8 | 18000 | 3,4 | 22000 | 2,0 |
| Sırbistan | – | – | 3000 | 0,6 | – | – | 3000 | 0,3 |
| Şili | 41000 | 3,2 | 8000 | 1,6 | 33000 | 6,3 | 41000 | 4,0 |
| Türkiye | 803000 | 63,0 | 375000 | 75,4 | 269000 | 51,3 | 644000 | 63,0 |
| Toplam | 1275000 | 100,0 | 497000 | 100,0 | 524000 | 100,0 | 1021000 | 100,0 |

Kaynaklar: KİGEM*; Roskill**, 1999

bancı firmalar tarafından sürdürülmüş. Ülkemizde doğal kaynaklarımızın tespitine yönelik bilimsel çalışmaların yapılması için 1935 yılında maden aramalarını yapmak üzere Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), madencilik, enerji üretimi ve dağıtımını yapmak üzere de ETİBANK kuruldu. MTA, ekonomik değeri olan alanları ilgili bakanlık kanalıyla ETİBANK'a devretmeye, ETİBANK da bu kaynakları işletmekle görevlendirilmiş. 1950 yılında Bigadiç'te, 1954'de Mustafa Kemal Paşa bölgesinde ve 1956'da da Emet dolaylarında kolemanit yatakları, yine aynı dönemlerde, Kırka'daki boraks yatağı ortaya çıkarılmış. ETİBANK, ilk kez 1958 yılında Emet'te bor madeni işletmeciliğine adım atmış. 1964 yılında Bandırma'da ilk rafine bor tesislerinin temeli atılmış. 1960lı yılların sonlarına doğru Kırka'daki bor yataklarını da devralan ETİBANK, 1970lerde Kırka'da bor rafine ürün üretim tesislerinin kurulması çalışmalarına başlamış. Böylece ülkemizde bor hammaddesi üretiminde ve dünya talebini karşılamada önemli bir ilerleme sağlanmış. Tüm bu gelişmelere karşın, ülkemizde bor cevherlerinin üretim ve ihracatı, 1978 yılına kadar, büyük oranda yabancı ve yerli özel şirketlerin teke-

# Kırka Boraks Madeni'ni Gezdik Gördük

Dünyanın en büyük boraks yataklarından birinin yer aldığı, Eskişehir il sınırları içerisindeki Kırka Bor İşletmesi'ndeyiz. Maden, 1970'lerin başından bu yana, daha önceleri ETİBANK olan Eti Holding A.Ş.'nin bağlı ortaklıklarından Eti Bor A.Ş. tarafından işletiliyor. Üretim, daha önceki yıllardaysa bir özel firma tarafından yapılmış.

Ülkemizin tek boraks yatağı olan Kırka-Sarıkaya boraks yatağında üretim açık ocak yöntemiyle yapılıyor. Açık ocağın büyüklüğü karşısında etkilenmemek elde değil. Elips biçiminde açılan ocağın doğu-batı yönündeki çapı yaklaşık 750 m, kuzey-güney yönündeki çapıysa 2,5 km, toplam rezerv miktarı yaklaşık 6 milyon ton. Ortalama kalınlığı 75 m olan boraks cevheri üç farklı biçimde olabiliyor: camsı ya da kristal (tenörü, yani $B_2O_3$ içeriği, madendeki diğer boraks cevherilerinden daha yüksek), bileşik ve tabakalı yapıdaki boraks cevheri.

Kırka Bor İşletme Müdürlüğü, ham boraks cevherinin çıkarıldığı açık ocağın yanı sıra cevherin kırma, eleme ve yıkama işlemlerinden geçerek zenginleştirildiği bir konsantratör (zenginleştirme) tesisi, rafine bor ürünlerinin üretildiği üç adet bor türevleri tesisleri gibi ana üretim yerleri, fabrikanın gereksinimi olan buhar ve elektrik enerjisinin üretildiği buhar üretim ve turboalternatör Üniteleri gibi yan ve yardımcı tesisler ve tamir bakım atölyelerinden oluşuyor. İşletmenin şu anki yıllık ortalama üretim kapasitesi 1.650.000 ton ham boraks, 800.000 ton konsantre tinkal, 480.000 ton boraks pentahidrat ve 17.000 ton boraks dekahidrat. Halen etüd çalışmaları devam eden 4. Bor Türevi Tesisi'nin açılmasıyla boraks pentahidrat üretim kapasitesinin 240.000 ton artırılması düşünülüyor.



Madenden getirilen boraks cevheri, dev eleklere dökülüyor.

© Serpil Yıldız

Kırka boraks yatağının üzeri, ortalama 40 m kalınlığındaki kalker, marn (kil ve kalker karışımı gevşek bir malzeme) ve kil tabakalarıyla örtülü. Delme-patlatmayla gevşetilen bu "dekapaj" malzemesi, açık ocağa 1 km uzaklıktaki tumba sahasına taşınıyor. Böylece cevherin üzeri açık hale getiriliyor. Yine delme- patlatma yöntemiyle gevşetilen cevher, elektrikli ekskavatörlerle ya da ağır tonajlı iş kamyonlarıyla kırma, eleme ve yıkama işlemleriyle zenginleştirileceği konsantratör (cevher zenginleştirme) tesisine götürülüyor. Konsantratör tesisinde uygulanan bu işlemlerdeki amaç, boraks cevherinin %26 olan ortalama tenörünü ($B_2O_3$ içeriğini) %32'ye çıkartmak (temiz, kil içermeyen boraks cevherinin tenörü %36,51'dir). Cevher, burada, daha küçük parçalara kırılarak, elek işlevi gören ve 40x40 cm'lik boşluklara sahip olan dev bir ızgaradan geçiriliyor. Bu aşamadan sonra cevher ikinci bir eleme işleminden geçirilerek tane büyüklükleri 25 mm'nin altına getiriliyor. Bu işlemden sonra malzeme bir ara stok binasında stoklanıyor. Buradan alınan malzemenin bir bölümü, konsantratör tesisinde yıkama yöntemiyle zenginleştiriliyor, bir kısmıysa boraks pentahidrat üretimi için çözme ünitesine gönderiliyor.

Konsantre tinkal elde etmek amacıyla uygulanan zenginleştirme işlemi sırasında, cevher istenmeyen killerden arındırılmak üzere skraber denilen yıkama hücrelerinde aşındırılarak yıkanıyor. Buradan çıkan malzeme 1 mm'lik sulu bir elekte eleniyor, elek üstü +1 mm'lik ürün, santrifüj su arındırıcılarından geçirilerek stoklanıyor ve yeniden kırıcılarda kırılarak aynı işlemlerden geçiriliyor. Bir milimetre altındaki elek altı ürünün içerdiği tinkalse çok küçük taneli killerden arındırılıp santrifüj yoluyla suyu uzaklaştırılıyor. Bu işlemler sonucunda elde edilen konsantre tinkalin tane boyutları maksimum 10 mm, minimum 38 mikron.

linde kalmış. 1978 yılında, ülkemizin bu açıdan dünya piyasasındaki gerçek değerine ulaştırılması ve borun ülke yararına işletmesi amacıyla, bor yatakları, 2172 sayılı Yasayla devletleştirildi. Böylece borla ilgili tüm etkinlikleri devlet adına ETİBANK üstlenmiş ve aynı zamanda dünyanın en büyük iki bor bileşikleri üreticilerinden biri konumuna geçmiş oldu. 1983 yılında yürürlüğe giren 2840 sayılı yasayla ise bor madenlerinin devlet eliyle ETİBANK tarafından işletilmesi kesinlik kazandı. ETİBANK, bankacılık kısmının özelleştirilmesi nedeniyle 1998 yılında yeniden yapılandırıldı ve ETİ Holding A.Ş. adını aldı.

O zamanki adıyla ETİBANK, sahip olduğu bor rezervlerinin katma değerini ve dünya bor pazarındaki gelir payını artırmak için, 1960'lı yıllardan itibaren önemli yatırımlara girişti. Bu çerçevede başlattığı yatırım faaliyetlerini yoğun bir biçimde sürdürerek bugün ham borda yıllık 1.800.000 ton, rafine bordaysa 717.000 tonluk kurulu bir kapasiteye ulaştı. Bu yıl içerisinde tamamlanacak olan 100.000 tonluk rafine bor tesisi ile etüd ve planlama aşamasında olan yatırımlarla birlikte, rafine bor üretimi kapasitesinin 1.200.000 ton/yıl'a çıkarılması hedefleniyor. Bor madenlerinin ve rafinasyon tesislerinin işletmesini Eti Holding'in bağlı ortaklıklarından Eti Bor A.Ş. yürütüyor. Bor madenlerinin bulunduğu yerlerde Eti Bor'a bağlı bor işletmeleri yer alıyor. Ham ve rafine bor ürünlerinin üretildiği bu işletmeler Bandırma (Balıkesir), Kırka (Eskişehir), Emet (Kütahya), Bigadiç (Balıkesir) ve Kestelek (Bursa) bor işletmeleri.


© Serpil Yıldız

Bugün Eti Holding, dünyada yılda yaklaşık 1,5 milyon ton olan $B_2O_3$ bazındaki bor üretiminin %32'sini gerçekleştiriyor. Eti Holding ile birlikte bir başka büyük ABD firması, dünyadaki bor gereksiniminin yaklaşık %70'ini karşılıyor.

**Zenginleştirilen boraks cevherinin bir bölümü, boraks pentahidrat üretimi için bor türevi tesislerine hammadde olarak veriliyor, bir bölümüyse "konsantre tinkal" olarak yurtiçine ve yurtdışına satılıyor.**

**Boraks Pentahidrat Üretimi**

**Kırka Bor İşletmesi'nde 1984 yılından bu yana, 1. Bor Türevleri Tesisi'nin devreye girmesiyle birlikte, bir rafine ürün olan boraks pentahidrat üretiliyor. Dünya genelinde ürüne olan yoğun talep nedeniyle 1996 yılında 2. Bor Türevleri Tesisi ve bu yıl da 3. Bor Türevleri Tesisi devreye alınmış. Özellikle 3. Bor Türevleri Tesisi'nin yeniliği, teknolojisi ve temizliği karşısında etkileniyor, bu tesisi biraz hayranlık ve biraz da gururla dolaşıyoruz. Bir dördüncü bor türevleri tesisinin etüd çalışmaları da halen sürdürüldüğünü öğreniyoruz. Bor türevleri tesislerindeki boraks pentahidrat üretimi, aralıksız, gece gündüz, üç vardiyada gerçekleştiriliyor. Rafine ürün üretiminde uygulanan ilk işlem, konsantratör tesisinde elde edilen ve %32 oranında $B_2O_2$ içeren konsantre tinkaldeki istenmeyen kalsiyum ve magnezyumun çökeltilerek karışımdan uzaklaştırılması. Bu amaçla konsantre tinkale %2,5 oranında soda ekleniyor.**

**Boraks pentahidrat üretimi dört aşamada gerçekleşiyor. Birinci aşama olan çözme işlemi sırasında konsantre tinkalin, tıpkı şekerin suda erimesi gibi, 98°C'lik çözme tankında çözünmesi sağlanıyor. Bu işlemden sonra, çözeltinin içerdiği kil parçacıkları öncelikle 3 mm'lik eleklerde eleniyor. Boyutları 3 mm'nin üzerinde olanlar atık olarak ayrıştırılıyor, daha küçük boyuttakilerse filtreleme işlemine tabi tutuluyor. Burada çözelti içerisindeki kil, tikner adı verilen özel tanklarda çöktürüldükten sonra elekten geçen küçük boyuttaki tanecikler basınçlı filtrelerle süzülüyor. Çözünmeyen katı kil, kum gibi atıklar ayrıştırılıyor ve atık olarak kil sahasına atılıyor. Daha sonraysa, çözeltinin çözünme işlemi kimyasallar yardımıyla sürdürülüyor ve çözelti içerisindeki kilin, çözme tankının huni biçimindeki haznesinde çökmesi sağlanıyor. Üçüncü aşama olan kristallendirmedeyse, bu işlemler sonucunda elde edilen temiz çözelti kristalizatöre veriliyor. Burada, sıcaklık ani olarak 95°C'den 66°C'ye düşürülerek çözeltinin katılaşma yoluyla kristalleşmesi sağlanıyor. Kristalleşen malzeme, çözeltiden hidrosiklon ve santrifüjlerle ayrıştırılıyor, daha sonra da son işlemden geçerek döner kurutucularda kurutuluyor.**


**Konsantre tinkal bantlarla stok sahasına taşınıyor.**
© Serpil Yıldız


**Boraks pentahidrat üretimin son aşamasında döner kurutucularda kurutuluyor.**
© Serpil Yıldız

**Kırka'da boraks pentahidrat ve dekahidrat rafine bor ürünleri üretimi dışında susuz boraks (susuz boraks üretimi sırasında boraks pentahidrat'ın içerdiği beş su molekülü yüksek ısıda uçuruluyor) üretimi de gerçekleştirilebiliyor, bunun için gerekli olan üretim altyapısı mevcut.**

**Kırka Bor Türevleri Tesisi'nin önemli bir özelliği, enerji gereksinimini kendi olanaklarıyla karşılaması. Tesislerde kullanılacak buhar ve elektrik enerjisi için iki adet 20 ton/saat kapasiteli buhar kazanı bulunuyor. Basınçlı buhar önce türbinden geçirilerek elektrik enerjisi üretiliyor ve türbinlerden çıkan basınçlı buhar da bor türevleri tesisinde kullanılıyor. Tesiste, biri 3,5 MW, diğeri 5 MW olmak üzere elektrik türbini yer alıyor.**









Eti Holding AR-GE Daire Başkanlığı'nda, bor işletmelerinde ortaya çıkan sorunlara çözümler getirmeye, yurtdışındaki alıcıların isteklerini karşılamaya, ayrıca kurumun portföyüne yeni ürünler katmaya yönelik çalışmalar yapılıyor. Geliştirilen yeni ürünler arasında bor oksit, çinko borat ve borlu gübreler de bulunuyor.

## Geleceğimizi Aydınlatabilecek Hazinemiz: Bor

Ülkemiz açık bir farkla dünyanın en zengin bor yataklarına sahip. Dünyadaki toplam bor rezervinin (görünür+muhtemel+mümkün) yaklaşık 1 milyar ton olduğu tahmin ediliyor. Bu rezervin yaklaşık %64'ü Türkiye'de, %11'i Rusya ve %9'u ABD'de. Bu da, yıllık tüketimler baz alındığında ve ülkelerin rezerv ömrü hesaplandığında, Türkiye'nin en uzun rezerv ömrüne sahip ülke olduğunu gösteriyor. Şanslı olduğumuz bir başka nokta da sahip olduğumuz bor rezervlerinin yüksek kalitede ve sanayide kullanım açısından çok elverişli ve çeşitli boratlar içermesi. Ekonomik açıdan en makbul boratlar; boraks, kolemanit ve üleksit ülkemizde büyük miktarlarda yer alıyor. Kısaca, ülkemiz çok önemli bir doğal kaynak avantajına sahip. Önemli olan nokta, ekonomik büyümenin ve gelişmenin koşulu olan öğrenmenin ve yenilikçiliğin büyük önem kazandığı şu dönemde, doğal kaynak avantajımızı en iyi şekilde, ülkemizin bilimsel ve teknolojik açıdan gelişmesini, dolayısıyla ekonomik büyümeyi hızlandırmasını sağlayacak biçimde değerlendirmek.

Borun geniş kullanım yelpazesine ve bu elementle ilgili son yıllarda yapılan ileri teknolojilere yönelik araştırmalara ve yakıt malzemesi gibi yeni potansiyel kullanım alanlarına bakıldığında, bir bor hazinesine sahip olmamızın, ülke sanayisini canlandıran politikalar uygulandığında, ülkemize yeni ufuklar açacağı kesin. İleri teknolojilerin geliştirilmesinde borun oynadığı önemli rol, bu element ve bileşikleriyle ilgili araştırmalar yapılmasının ne derece önemli olduğunu gösteriyor. Burada önemli olan teknolojiyi izleyen konumundan sıyrılıp teknoloji üreten, yani yenilikler yaratan konumuna geçilmesi. Bu bağlamda, bor ve bileşiklerinin ileri teknoloji uygulamalarına yönelik bilimsel araştırmalara ağırlık verilmesi büyük önem kazanıyor.

Ayşegül Yılmaz

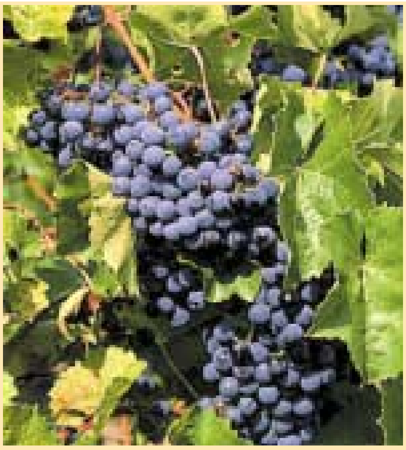
**Kaynaklar:**
Garrett, D. E., Borates, Academic Press, 1998
Kistler, R.B. ve Helvacı, C., "Boron and Borates", Industrial Minerals and Rocks, Society for Mining, Metallurgy and Exploration Inc., Littleton, Colorado, 6. baskı.
http://www.altboron.com
http://www.memagazine.org
http://www.anl.gov
http://borax.com

# Bor ve Şarap

**Bor elementi, bitkilerin büyümesi için gerekli en temel elementlerden. Dahası bitkilerin başlıca 16 besin maddesinden biri. Borun, bitki içerisindeki değişik organik bileşiklerin miktarını denetlediği sanılıyor. Ne var ki kimi bölgelerde toprak yeterli oranda bor içerirken kimi bölgelerde bu oran yetersiz kalır, bitki gelişimini sağlıklı sürdüremez. Şarap üretimi için yetiştirilen üzüm bağları söz konusu olduğunda, bunun nedeni kurak geçen bir sonbahar ve kış; ilkbahar mevsimi boyunca görülen soğuk havayla birlikte toprağın da bu dönemde soğuk ve nemli kalması; ya da geç sonbahar döneminde yapılan budama olabilir.**

**Özellikle ilkbahar aylarında asma üzüm bitkisinin filiz (sürgün) vermesi için bor elementinin ortamda yeterli miktarda bulunması çok önemli. Bor, daha sonraki tozlaşma ve meyve verme dönemlerinde de büyük rol oynuyor.**

**Bor eksikliği nedeniyle üzüm bitkisinde ortaya çıkan belirtiler, pek çok şarap üreticisinin korkulu rüyası. İlk belirtiler çiçek açma ve meyve verme sırasında görülüyor. Üzüm bitkisi daha meyve vermeden çiçeklerini kaybediyor; meyveler yeterince gelişemiyor; ya da bir üzüm salkımında hem**



**gelişkin hem büyümelerini tamamlayamamış üzüm taneleri bir arada görülüyor. Kimi zaman da üzümlerin renginde bir anormallik gözlemleniyor. Önemli bor eksikliklerindeyse üzüm yaprakları benekli yapıda, ayrıca dokunaçları sağlıklı gelişim gösteremiyor. Bu tür sorunların görüldüğü üzüm bağlarında, borlu gübrenin uygulanmasıyla bir sonraki hasatta bu sorunların tümüyle ortadan kalktığı görülmüş, önemli sorunlar yaşanmasa bile üzüm tanelerinin daha sağlıklı ve eşit büyüklükte geliştiği gözlemlenmiş.**



# Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

## Bilim Örgütlenmeleri.. Bilim Örgütlenmeleri...

ROBOCUP oyunlarının hedefi, 2050 yılında, o yılın dünya şampiyonu takımıyla robotların futbol maçı yapması. Belki bizim ülkemiz de, 2050 yılında, dünya şampiyonu olmayı alışkanlık haline getirmiş olan Türk futbol takımının karşısına, dünyaca tanınmış robotlarını çıkartarak, bu robot yarışmasına katılabilecek. “Bu bir hayal olmanın ötesine geçemez” demeyin sakın. Çünkü ülkemizin futbolda elde ettiği başarılar ortada. Yanı sıra, ülkemizde de artık robot sistemleri üzerinde çalışmalar yapan, örgütlenmiş gruplar var. Bunlardan biri de ODTÜ Robot Topluluğu. Bu topluluk, Şubat 2000’de, Prof. Dr. Abdülkadir Erden’in danışmanlığında kuruldu. Robot sistemleri üzerine amatör çalışmalar yapmak üzere kurulan ilk resmi robot topluluğu ünvanı da onlara ait. Topluluk, iki yıl gibi kısa bir süre içerisinde çok başarılı çalışmalara imza attı. Üyeleri, yeni robot sistemleri tasarlıyor ve uygulamaya geçiriyor, bununla da kalmayıp bilgilerini paylaşıyor; üniversite, lise ve ilköğretim düzeyindeki öğrencilere robot teknolojileri hakkında dersler veriyorlar. 2000-2001 yıllarındaki Uluslararası Gençlik Festivali’ne, 2000 Uluslararası Makine Tasarım Kongresi’ne ve 2002 Mart’ında Dünya Endüstri Fuarı’na katılarak başarılı çalışmalar sergileyen de ODTÜ Robot Topluluğu. Dahası da var: Topluluk, Türkiye Zeka Vakfı’yla birlikte Türkiye’de ilk kez Robot Günleri adı altında bir etkinlik düzenleyecek. Bu organizasyonda neler yok ki? Robot yarışmaları, yaratıcı gençler buluş şenliği, paneller, seminerler, kokteyler, film gösterileri, atelye çalışmaları, konserler, gösteriler, daha neler neler.

ODTÜ Robot Topluluğu, 350’ye yakın üyesiyle şu ana kadar pek çok projeye imza attı. Çizgi izleyen, duvar izleyen, mum söndüren, ışıktan kaçan, labirent çözen, ateş söndüren, ışık izleyen robotlar, sumo robot, 4 ve 6 bacaklı robotlar, robotkol, sesli arama robotu ve bilye toplayan robot, sonuçlanmış projeler. Bu projeleri daha da geliştireceklerini de söylüyorlar. Yanı sıra, robot el (5 parmaklı), robot helikopter, mini robot, mobil robot kit, iki bacaklı robot projeleri üzerinde çalışmaları sürüyor.

Topluluğun hazırladığı aşağıdaki yazıda da, hem robotları hem de onları daha yakından tanıyabileceğiz. Bu yazıyı sizler okuduktan sonra kesinlikle ODTÜ Robot Topluluğu’nun üye sayısı, dolayısıyla robot teknolojisi üzerine yapılacak çalışmalar artacak.

# ROBOTLAR VE YARATICILARI



**"Çağımız bilim çağı. Çağımız teknoloji çağı. Boşa harcanacak zamanımız yok. Teknolojinin gelişimini doğrudan etkileyen ülkeler arasında şimdiye kadar olamasak da; artık onları geriden izlemek istemiyoruz. Biz dünyada lider olmak istiyoruz, başkalarının ardından giden bir ülke değil, başı çeken olacağız. Bu topluluğu kurarken, üstümüze düşen görevin bilincinde olduğumuzu göstermek istedik. Bizler bugünün gençleriyiz, bizler "hiçbir şey için geç değildir" diyen kararlı gençleriz; bizler robot teknolojisini tabana yaymayı hedefleyen, aydınlık Türkiye’nin gençleriyiz. Bizler ODTÜ Robot Topluluğu üyeleriyiz, yarınki Türkiye’nin umut dolu mühendisleriyiz."**

Robotlar...Küçük ve sevimli oyuncaklar. Akıllı ve inanılması zor gibi görünen, aslında çok da karmaşık bir yapıya sahip olmayan, insan dehasının son yapıtları robotlar. Son günlerde hangi haber bültenini izleseniz, hep onlardan bahsediliyor: Yeni yapılan robot köpek, Mars’a gönderilen Pathfinder, futbol oynayan robotlar... Peki nedir robot dediğimiz? Kökleri nereye kadar uzanır? Robotu robot yapan özellikler nelerdir?

### Robotların Tarihi

İnsanlığın kendine yardımcı olacak mekanizmalar düşünmesi, tahminlerinizden çok daha eskilere uzanmakta. MÖ 800’de, Homeros, İlyada adlı eserinde verilen görevleri yerine getirebilen, hareketli üç ayaklılardan bahseder. MÖ 350’de Aristo, bir eserinde; "Eğer her araç kendi işini görebilseydi, insan eline ihtiyaç duymadan mekik kendi dokuyabilseydi, lir kendi kendine çalabilseydi, yöneticilerin elemanlara ihtiyacı kalmazdı." diyerek ilk otomasyon fikrini ortaya atar. 13. yüzyıldaysa Eb-ül-İz-el-Cezeri, otomatlar hakkında bir kitap yazar. Kitapta 300’e yakın otomatik mekanizmanın yanı sıra, çamaşır teknesini doldurup boşaltabilen otomatik bir Arap kadını resmedilir.

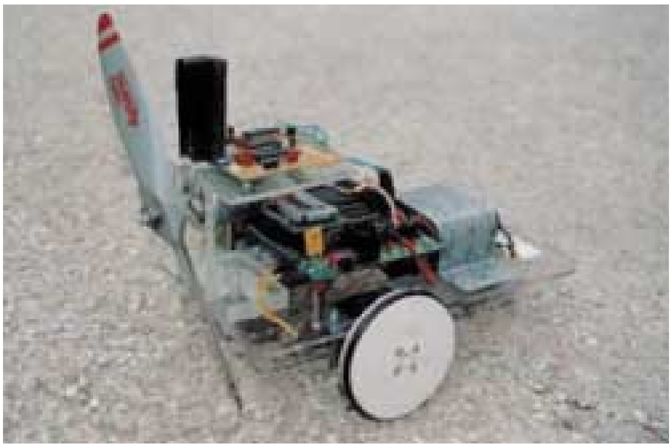
Robot teknolojisi bu adı, Çek oyun yazarı Karel Capek’in, "Rossum’un Evrensel Robotları (1921)" oyununa borçlu. Yazar, angarya-zorunlu iş anlamındaki "robata" sözcüğüyle işçi anlamına gelen "robotnik" sözcüğünü birleştirerek, "robotic" kelimesini türetir.

Isac Asimov, yazdığı bilimkurgu romanlarla "robot" fikrinin öncülüğünü yapar, bir de kurallar ortaya koyar: "Bir robot, insana zarar vermez ve bir insanın zarar görmesine izin vermez. Bir robot, birinci yasaya aykırı olmadığı sürece insanlar tarafından verilen tüm emirlere uyar. Bir robot, birinci ve ikinci yasaya aykırı bir durum olmadığı sürece kendi varlığını korur." (Asimov kuralları olarak bilinen bu kurallara, "Terminatör" benzeri robotların ortaya çıkmaması için, şimdiden özen gösterilmesi gerektiğini düşünüyoruz.)

### Robot Ne Zaman Robot Özelliği Kazanır?

Bilgisayarınızın yazıcısı ya da mutfak robotunuz gerçekten birer robot mudur? Bir makineye robot diyebilmek için, en önemli koşullardan birisi algılamadır. Bir robot sınırlı da olsa dış dünyadan bazı algılar yapabilmelidir. Bu algılamalar, kimyasal temelli, ya da konum, renk, ışık, şekil temelli olabilir. Daha sonra elde ettiği bu verile-

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr





ri, otonom olarak yorumlayabilmeli, algıya ne gibi tepkide bulunacağına karar vermelidir. Son olarak da robot, verdiği bu kararını uygulamaya koyabilmelidir. Özetle, bir robot üç ana kısımdan oluşur ve bu kısımlara sahip olan bir donanım robot olma özelliği kazanır. Buna göre bir robotta; çevre hakkında gerçek-zamanlı bilgi elde etmek için kullanılan alıcılar, karar vermeyi ve kontrolü sağlayan elektronik beyin; verilen kararların uygulamasını sağlayan eyleyiciler ve hareket sistemleri bulunur.

### Robotların Kullanıldığı Yerler

Günümüzde robotların büyük bir bölümü endüstride kullanılıyor. Bunun nedeniyse, robotların hassaslık ya da güç gerektiren işleri, büyük bir hızla ve hatasız olarak yerine getirebilmeleri. Bu yüzden, robot teknolojisini geliştirmede büyük şirketler, (Sony, Honda...) üniversiteler ve teknoloji kurumlarıyla başa baş gitmekte.

Robotlar, endüstriden başka, okyanusların derinlikleri, volkanların kraterleri gibi insanların çalışamayacağı yerlerde de sıklıkla kullanılıyor. İnsanların giremeyeceği yerlere onlarca mini-robot gönderilerek araştırmalar yapılıyor.

NASA da, robotları uzay araştırmalarında sıklıkla kullanmakta. Mars'a gönderilen ünlü Pathfinder aracı, aslında kapsamlı bir robot. Bir sonraki hedefse, Mars'ta üs kuracak işçi robotları üretmek. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) geliştirilen 'Kısmet' adlı robot, yüz ifadeleriyle adeta gerçek bir insan.

Dünyaca tanınan ROBOCUP (futbol oynayan robot yarışması) oyunlarının hedefiyse, 2050 yılında o zamanın dünya şampiyonu takımıyla robotların futbol maçı yapması.

Görüldüğü gibi, robot teknolojisindeki gelişmeleri izlemek gün geçtikçe zorlaşmakta. Belki gelecekte insanlar sağlıksız ve kötü koşullarda çalışmak zorunda kalmayacak, robotlar insanlar için gerekli tarımı yapacak, insanların dünyayı yorulmadan iyileştiren ve geliştiren elleri olacaklar. Ya da robot teknolojisi silah sanayiinde kullanılarak, insanların yorulmadan saldıran silahlarına dönüşecek. Robot teknolojilerini geliştirirken, bu yol ayrımını kaçırmamalı ve Asimov kurallarını aklımızdan çıkarmamalıyız.

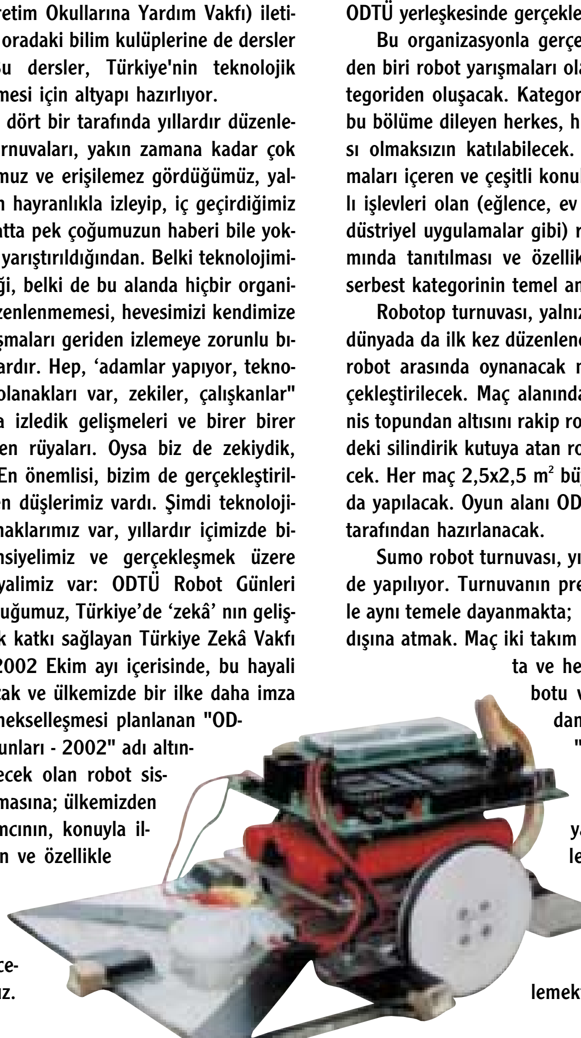
### Biz Kimiz?

ODTÜ Robot Topluluğu olarak amacımız, robot teknolojisinin birinci yolda gelişmesine katkıda bulunmak ve Türkiye'de robot teknolojileri konusunda bir bilinç oluşturup, gerekli atılımı topluma yaymak.

Bunun için, bilgiyi paylaşmak bizler için çok önemli. Paylaşım konusunda ilk adımı da attık. Kasım 2000'den itibaren Bilkent, İTÜ, Sabancı, Sakarya, Ege, Hacettepe ve 9 Eylül üniversitelerinde, ODTÜ Robot Topluluğu örnek alınarak, robot sistemleriyle ilgili topluluk kurma çalışmaları başladı ve aynı amaç doğrultusunda pek çok üniversitede bu hedef gerçekleştirildi. Bizler, adı geçen üniversitelerle yakın ilişkiler kurduk; bilgi aktarımı yoluyla onlara destek oluyoruz.

Kendi üyelerimize robot sistemleri hakkında ders verdiğimiz gibi, ayrıca çeşitli lise, ilköğretim okulları ve bazı vakıflarla (Büyük Kolej, ODTÜ Koleji, İlköğretim Okullarına Yardım Vakfı) iletişim kurarak, oradaki bilim kulüplerine de dersler veriyoruz. Bu dersler, Türkiye'nin teknolojik alanda ilerlemesi için altyapı hazırlıyor.

Dünyanın dört bir tarafında yıllardır düzenlenen robot turnuvaları, yakın zamana kadar çok uzak olduğumuz ve erişilemez gördüğümüz, yalnızca uzaktan hayranlıkla izleyip, iç geçirdiğimiz oyunlardı. Hatta pek çoğumuzun haberi bile yoktu robotların yarıştırıldığından. Belki teknolojimizin yetersizliği, belki de bu alanda hiçbir organizasyonun düzenlenmemesi, hevesimizi kendimize saklayıp yarışmaları geriden izlemeye zorunlu bıraktı bizi yıllardır. Hep, 'adamlar yapıyor, teknolojileri var, olanakları var, zekiler, çalışkanlar" bakış açısıyla izledik gelişmeleri ve birer birer gerçekleştirilen rüyaları. Oysa biz de zekiydik, çalışkandık. En önemlisi, bizim de gerçekleştirilmeyi bekleyen düşlerimiz vardı. Şimdi teknolojimiz var, olanaklarımız var, yıllardır içimizde birikmiş potansiyelimiz ve gerçekleşmek üzere olan bir hayalimiz var: ODTÜ Robot Günleri 2002. Topluluğumuz, Türkiye'de 'zekâ' nın gelişmesine büyük katkı sağlayan Türkiye Zekâ Vakfı ile birlikte, 2002 Ekim ayı içerisinde, bu hayali gerçek yapacak ve ülkemizde bir ilke daha imza atacak. Gelenekselleşmesi planlanan "ODTÜ Robot Oyunları - 2002" adı altında düzenlenecek olan robot sistemleri yarışmasına; ülkemizden birçok katılımcının, konuyla ilgili şirketlerin ve özellikle yazılı- görsel medyanın büyük ilgi göstereceğini umuyoruz.



### ODTÜ Robot Günleri 2002

Robotları ve teknolojilerini toplum kesimlerine tanıtmak, işlevleri ve kullanım alanları hakkında bilgiler sunmak, yaratıcılığın ve çeşitli becerilerin kullanılmasını teşvik etmek, çalışma grupları içerisinde bilgi paylaşımı ve yardımlaşma temelinde üretim yapılmasını sağlamak, robot dünyasına ilgi duyanlar arasında köprüler kurulmasını sağlamak, Türkiye'de "robotlar" konusunda altyapı oluşturulmasına öncü olmak, çeşitli bilim ve mühendislik dalları arasındaki iletişimi geliştirmek ve ilgili bireyleri bu alanda çalışmaya teşvik ederek, onların kişisel gelişimlerine katkıda bulunup, yaratıcı bir birey olarak topluma katılmalarını sağlamak amaçlarıyla düzenleyeceğimiz Robot Günleri, 2 Ekim'de ODTÜ yerleşkesinde gerçekleşecek.

Bu organizasyonla gerçekleşecek etkinliklerden biri robot yarışmaları olacak. Yarışma üç kategoriden oluşacak. Kategorilerin ilki serbest ve bu bölüme dileyen herkes, hiçbir proje kısıtlaması olmaksızın katılabilecek. Yapay zeka uygulamaları içeren ve çeşitli konularda ilginç ve yararlı işlevleri olan (eğlence, ev içi uygulamalar, endüstriyel uygulamalar gibi) robotların sergi ortamında tanıtılması ve özelliklerinin açıklanması, serbest kategorinin temel amacı.

Robotop turnuvası, yalnızca Türkiye'de değil, dünyada da ilk kez düzenlenecek. Bu turnuva, iki robot arasında oynanacak maçlar şeklinde gerçekleştirilecek. Maç alanında bulunan on bir tenis topundan altısını rakip robottan önce merkezdeki silindirik kutuya atan robot, galip ilan edilecek. Her maç 2,5x2,5 $m^2$ büyüklüğünde bir alanda yapılacak. Oyun alanı ODTÜ Robot Topluluğu tarafından hazırlanacak.

Sumo robot turnuvası, yıllardır pek çok ülkede yapılıyor. Turnuvanın prensibi sumo güreşiyle aynı temele dayanmakta; amaç rakibi sahanın dışına atmak. Maç iki takım arasında oynanmakta ve her takımın bir de robotu var. Robotlar dışarıdan müdahale olmadan "dohyo" (sumo robot yarışmalarının üzerinde yapıldığı ringe verilen isim) üzerinde mücadele etmekte ve sonuçta kazananı hakem belirlemekte.





Bu oyunlara, bireysel ya da gruplar halinde katılmak isteyen her ortaöğretim ve üniversite (lisans-master-doktora) öğrencisi, herhangi bir katılım ücreti ödemeden katılabilecek. Katılımcılar yalnız bir kategoride yer alabilecekleri gibi, birden çok kategoride, bireysel ya da bir grup üyesi olarak da yarışabilecek.

Oyunlarda yer almak isteyen kişi ya da grupların, 12 Temmuz'a kadar ODTÜ Robot Topluluğu'na başvurarak kayıt yaptırmaları gerekiyor. Kayıt yaptırmayan kişi ya da gruplar, 15 Eylül'de yapılacak olan ön-jüri değerlendirmesine katılamayacaklar. Her üç kategori için de geçerli olan ön-jüri değerlendirmesi sonucunda katılımcılar arasında eleme yapılarak yarışmacılar belirlenecek. Konuyla profesyonel düzeyde ilgilenen katılımcıların oyunlarda yer almalarına izin verilmeyecek. Ancak, robot ve endüstriyel otomasyon teknolojisi konusundaki ürünlerini ya da çalışmalarını sergilemek isteyen sponsor firma ve kuruluşlara gün boyunca stand açma olanağı sağlanacak. Katılımcı firma ve kuruluşlar, standlarının hazırlanmasından kendileri sorumlu olacak. İlgilenen firma ve kuruluşların bu konuda ODTÜ rektörlüğüyle iletişim içersinde olması gerekmekte.

Yaratıcı Gençler Buluş Şenliği de ODTÜ Robot Günleri'nin içeriğinde yer alan etkinliklerden biri. Ülkemizde genç beyinlerin hayal güçlerini kullanabilmeleri ve fikirlerini, ürettiklerini sergilemeleri için uygun bir ortam oluşturmak, teknolojiye olan ilgilerinin artarak devam etmesini sağlamak amacında. Şenlik, herhangi bir yaş sınırlaması olmadan tüm ilköğretim ve lise öğrencilerine açık olacak.

ODTÜ Robot Günleri'nde, alanlarında uzman kişilerin katılacağı paneller ve seminerlerde hep merak edilen ve yanıtının her zaman bulunması mümkün olmayan sorular yanıtlanabilecek ve teknoloji hakkında ufkumuzun biraz daha genişletilmesi sağlanacak.

ODTÜ Robot Günleri teknoloji ve bilimle dopdolu olmasının yanı sıra, yarışma ve eğlencelerle zenginleştirilen organizasyonuyla, uzun süre belleklerde kalacak. Teknolojisini yarıştırmak isteyen herkesi ODTÜ Robot Günleri-2002'ye davet ediyor ve sizleri, içinizdeki dehayı keşfetmeye çağırıyoruz.

İlgilenenler için:
ODTÜ Robot Topluluğu/ODTÜ Robot Günleri
web: www.robot.metu.edu.tr/org2002
e-posta: org2002@robot.metu.edu.tr

# Genç Yetenekler..

**Mehmet Akif Güneş ve Ulusal Çevre Olimpiyatı'ndaki Başarısı**



Ulusal Çevre Proje Olimpiyatı, on yıldır, Fatih Eğitim Kurumları'nın organizasyonunda gerçekleşiyor. Bu yıl da, 5-7 Nisan tarihleri arasında, Ataköy Yunus Emre Kültür Merkezi'nde düzenlenen olimpiyatta, Türkiye genelindeki 30 liseden 53 proje yarıştı. Öğrencilerin projelerinin hepsi birbirinden ilginç, güncel ve uygulanabilir projelerdi; ama Van Özel Serhat Lisesi 2. sınıf öğrencisi Mehmet Akif Güneş, icat ettiği, benzinli araçlarda motor yağının eskime derecesini gösteren göstergesiyle hem olimpiyatın birincisi oldu hem de ülkemizi temsilen Mayıs ayında ABD'de bu yıl 53.sü düzenlenecek olan Uluslararası Bilim ve Teknoloji yarışmasına katılmaya hak kazandı.

Motorlu araçlarda motor yağının eskidiğini anlamak için, aracın ön kaputunu açıp, demir bir çubuğu motorun karterine sokup, çubuğa bulaşan yağa bakmak gerekir. Akif'in buluşuyla artık buna gerek yok. Onun göstergesi, hem yağın eskime derecesini bildiriyor hem de eskimiş yağın motorun verimine etkisini ve çevreye verdiği zararı tesbit ediyor.

# Bilim Örgütlenmeleri ve Etkinlikleri....

**Beyin Araştırmaları ve Sinirbilimleri Derneği**

Türkiye Beyin Araştırmaları ve Sinirbilimleri Derneği Eskişehir şubesi, Eskişehir Valiliği, Osmangazi Üniversitesi Rektörlüğü ve Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün katkılarıyla, 11-17 Mart tarihleri arasında, Beyin Haftası 2002 etkinliklerini düzenlediler.

Haftanın ilk etkinliği Osmangazi Üniversitesi çocuk yuvasında, altı yaş grubu çocuklar için düzenlendi. Çocuklar beyin hakkında bilgilendirildi.

Beyin ve Sinir Sistemi konulu bir seminer, Doç. Dr. Kubilay Uzuner ve Araş. Gör. Fethullah Kenar tarafından, Fatih Fen Lisesi öğrencilerine verildi. Ayrıca, Prof. Dr. Gülten Seber ve Yrd. Doç. Dr. Çınar Yenilmez'in panelist olarak katıldığı Madde Bağımlılığı konulu bir panel düzenlendi. Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çevre Kulübü öğrencileri de, "beynimiz için daha çok oksijen, daha çok ağaç" temalı fidan dikimi yaptılar. Yine tıp fakültesi öğrencilerinden oluşan "Beyin Takımı 2002" Eskişehir'deki altı ilköğretim okulunda "Beyin ve Duyu Organlarımız" konulu semineri sundular.

Haftanın etkinliklerinden biri de, "Beynim ve Ben" konulu resim yarışmasıydı. Bu yarışmada, 100. Yıl İlköğretim Okulu 3-B sınıfından Tanyel Gür birinci, Neslihan Ağıl 2., Enes Yangın 3. oldular. Kerime Yalçın da mansiyonla ödüllendirildi. Aynı yarışmanın bir diğer kategorisinde de, Nasrettin Hoca İlköğretim Okulu 5-A sınıfından Melike Ataman 1., Meryem Asude Odacıoğlu 3. ve 100. Yıl İlköğretim Okulu 5-A sınıfından Özgür Özalp 2. oldular. Ödüllerse, 16-20 Mart tarihleri arasında gerçekleştirilen 1. Ulusal Sinir Bilimleri Kongresi'nin açılış töreninde verildi.

Beyin haftası etkinliklerinin bir diğeri de çevre köylere yapılan ziyaretlerdi. Köylerimizdeki ilköğretim öğrencilerine beynimiz ve duyu organlarımız, anne sütünün önemi ve ilk yardım konularında seminerler verildi. Halka yönelik olarak da, toprak, gübreleme ve tarım, erozyon ağaçlandırma konularında sohbetler yapıldı. Köylerdeki ilköğretim okullarına ve muhtarlıklara, Osmangazi Üniversitesi Rektörlüğü'nce TÜBİTAK yayınlarından hediye edildi.



Körhasan Köyü'nde "Beyin Haftası-2002" etkinliği

## Yaban Hayatı Rehabilitasyon Sempozyumu ve Eğitim Kursu

Türkiye Yırtıcı Kuşlar Araştırma ve Rehabilitasyon Merkezi, Uluslararası Yaban Hayatı Rehabilitasyon Birliği, Hellenik Yaban Hayatı Hastanesi, Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin ortaklaşa düzenledikleri, II. Avrasya IWRC Yaban Hayatı Rehabilitasyon Sempozyumu ve Eğitim Kursu, Ankara'da, 16-20 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşecek.

Ankara Üniversitesi Veteriner ve Ziraat Fakülteleri konferans salonlarında yapılacak olan toplantının amacı, bölgede bulunan yaban hayatı rehabilitasyon ağını geliştirmek ve genişletmek. Toplantıda yaban hayatı rehabilitasyonu ya da veteriner hekimliği konusunda poster sunumları da yapılacak.

İlgilenenler için: http://groups.yahoo.com/group/vh-rehab

## İçel'deki Bilimsel Etkinlikler

Mersin Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü ve Mersin Üniversitesi Kilikia Arkeolojisini Araştırma Merkezi (KAAM), Mayıs ayında "OLBA" adındaki derginin 5. sayısını yayımlayacak. Yılda bir yayımlanan derginin bu sayısında, uzun zamandır sürdürülen Soli-Pompeiopolis kazıları hakkında ayrıntılı bilgi verilecek. Ayrıca KAAM tarafından, Haziran ayının ilk haftasında "3. Uluslararası Kilikia Arkeolojisi Sempozyumu" organize edilecek. Sempozyum, MEÜ Çiftlikköy Merkez Kampüsü'nde düzenlenecek.

Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi, http://fef.mersin.edu.tr/arkeoloji/ adresindeki linkler aracılığıyla elde edilebilir.

İçel'in Erdemli ilçesine bağlı Limonlu beldesinde kurulu bulunan Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, ikinci uluslararası konferansını Ankara'da gerçekleştirecek. Konferans, 14-18 Ekim tarihleri arasında, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek.

Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi, http://www.ims.metu.edu.tr/2002_Ankara_Conference/ adresinden edinilebilir.

1-13 Ekim tarihleri arasında, "Mersin 1. Uluslararası Müzik Festivali" düzenlenecek. Mersin Devlet Opera ve Balesi'nin 10. yıl kutlamaları çerçevesinde gerçekleştirilecek olan festival, geleneksel hale getirilecek.

Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi, http://www.mtso.org.tr/mp/contents.php?id=28 adresinden edinilebilir.

İçel Fotoğraf Amatörleri Derneği (IFAD) tarafından, 15. yıl kutlama etkinlikleri kapsamında "15. Yıl Sergisi" açıldı. Mersin Üniversitesi Rektörlük Güzel Sanatlar Galerisi'nde, 5-12 Nisan tarihleri arasında açık kalan sergi, fotoğrafseverlerin oldukça ilgisini çekti.

(Bu haber, Mersin Fen Lisesi öğrencisi, muhabirimiz Can Tatar tarafından hazırlandı.)

## Çoruh'ta Sürdürülebilir Kalkınma İsteği

Recep Yerebakan, Artvin-Borçka Şehit Savaş Gedik Lisesi Biyoloji öğretmeni. Çoruh vadisindeki hayvan ve bitki türlerinin tükenişinin önüne geçmek amacıyla, lisesindeki öğrencileriyle birlikte bir Bilimsel Araştırma Ekibi oluşturmuş. Amaçları, çevrelerinde sürdürülebilirlik projesini uygulamak ve gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakabilmek. Recep öğretmen, "Çoruh Vadisi'nin bitki ve hayvan çeşitliliğini, doyumsuz bir tat" olarak nitelendiriyor. "Vadi boyunca gezdiğiniz zaman yaban ördeklerini, birbirlerine kur yapan leylekleri, avının peşine düşmüş akbabaları görebilirsiniz" diyor ve "bu zenginliğe sahip çıkmak istediklerini" söylüyor. Çoruh Vadisi'nin, dünyanın endemik bölgelerinden biri olmasına karşın, Borçka ve Muratlı hidroelektrik santralleri inşaatının, doğada tamiri olanaksız yok oluşlara yol açtığını ve bu tahribin doğal yaşamdan insanlara kadar bütün canlı alemini etkilediğini belirten Recep öğretmen, doğal kaynakları ve doğal yaşamı tahrip etmeden çevreyi koruyup kalkınmayı hedeflediklerini belirtiyor.

## Mayıs'ta Penguenler Biraraya Geliyor

16-19 Mayıs tarihleri arasında Linux kullanıcılar Derneği, A.Ü. Cebeci Kampüsü'nde, Birinci Linux ve Özgür Yazılım Şenliği'ni yapacaklar. Şenliğin kapsamında, seminerler, oyun turnuvaları, yılın penguenleri ödül töreni ve "getirin bilgisayarınızı Linux kuralım" gibi etkinliklere yer verilecek. Herkesin katılımına ücretsiz olarak açık olan bu şenlikle ilgili detaylı bilgiyi:

http://senlik.linux.org.tr adresinden edinebilirsiniz.

## Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (ANK)

Bitkisel kaynaklı biyolojik zenginliklerimizin son derece önemli kanıtlarını ve birikimlerini içeren ANK Herbaryumu, 1933'te, Prof. Dr. Kurt Krause tarafından kuruldu. Herbaryum, Türkiye'de bu konudaki çalışmaların ilklerinden kabul ediliyor. ANK herbaryumu pazartesi-cuma günleri 09:00-17:00 saatleri arasında tüm araştırmacılara, bitki kolleksiyoncularına, bitkilerle amatörce ilgilenenlere, öğrencilere ve halka açık.

İlgilenenler için: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Tandoğan 06100 Ankara
Tel : (312) 212 67 20/1179
e-posta : koruklu@science.ankara.edu.tr
http://www.ankara.edu.tr/faculties/science/biology/herb.htm

## Biyoloji Sergisi

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nün, 23-25 Mayıs tarihleri arasında ikinci kez düzenleyeceği Biyoloji Sergisi, Fen Fakültesi A Blok'ta yapılacak. Biyolojik konuların izleyicilere görsel olarak sunulacağı sergide işlenecek temel alanlar ve konular şöyle belirlenmiş: Botanik: Biyoçeşitlilik-bitkiler, karayosunları ve ciğerotları, eğreltiler, mantarlar, likenler, tohum dünyası.

Ekoloji ve çevre biyolojisi: Küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, biyomas enerjisi ve sürdürülebilir kalkınma, ozon deliği, atmosfer kirleticileri, egzoz gazlarının bitkilere etkileri, sularda ağır metal kirliliği, erozyon ve çölleşme, allerji.

Genetik, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji ve biyoteknoloji: Deli dana hastalığı ve prionlar, moleküler evrimde ters transkriptazın rolü, AIDS ve geleceğimiz, homeobaks genleri, kuraldışı canlılar: Arkeler, çay ve kahvenin moleküler etkileri, kan gruplarının tayini, adli tıpta DNA testi, ışık mikroskobu, bitki doku kültürü, genetik mühendisliği ve yaşamımızdaki yeri, romantik ve dekoratif moleküllerin yaşamımızdaki önemi, ağır metallerin mikroorganizmalarla arıtımı, biyoteknolojide mikroalgler, hepatit virusu:sarılık hastalığı, kök hücreleri, sivrisineklerle biyolojik savaş, canlıların kopyalanması, bakterilerde antibiyotiklere direnç ve önemi, biyolojik savaş, insan genom projesi, kanser.

Zooloji: Böcekler ve diğer omurgasız hayvanlar, balıklar, sürüngenler, kuşlar, memeliler, amfibia (iki yaşamlılar), planktonlar ve deniz algleri, canlıların evrimi, hücre dünyası.

İlgilenenler için: A.Ü Biyoloji Bölümü Başkanlığı
Tel: (312) 212 67 20/1081 Faks: (312) 223 32 95
e-posta:cokmus@science.ankara.edu.tr

## Uludağ Üniversitesi ve Bursa Emniyet Müdürlüğü Arasında Bilimsel İşbirliği

Suç ve suçlularla mücadelede yalnızca polisiye önlemler yeterli değil. Yaşanan bireysel ve toplumsal olayların sosyal, siyasal, ekonomik ve diğer nedenlerinin de bilimsel olarak analiz edilmesi gerekiyor. Bu kapsamda Uludağ Üniversitesi'nin halka yönelik olarak başlatmış olduğu yeni açılım çalışmalarından hareketle, Bursa'da meydana gelebilecek olayların önlenmesi ve olayların aydınlatılmasında Bursa Emniyet Müdürlüğü'ne bilimsel anlamda destek verecek. Bu destek, 4 Nisan'da imzalanan, Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü ile Bursa Emniyet Müdürlüğü arasında düzenlenen "Bilimsel Araştırma ve Eğitim İşbirliği Protokolü" çerçevesinde gerçekleşecek.

İlk aşamada yapılacak olan proje bazlı çalışmaların bazıları şöyle: Suçluların psikolojik özelliklerinin ve suça yönelmede etkili olabilecek psikolojik etmenlerin belirlenmesi. Suç veri tabanının istatistiksel ve ekonometrik duyarlılık analizinin yapılması. İşyeri suçlarına neden olan faktörler ve sektörel suç haritasının çıkartılması. Suça neden olan psikopatolojik özellikler ve klinik bozuklukların tespiti ve tedavisi. Uyuşturucu suçlarının suç haritasının oluşturulması, haritada tespit edilen bölgelerde suça teşvik eden psiko ve/veya sosyopatolojik özelliklerinin araştırılması. Uyuşturucu bağımlılarının tedavisi. Suçlu gençlerde kimlik gelişimi ile gelecek zaman perspektifinin saptanması ve bu bağlamda ana-baba-genç eğitim programlarının oluşturulması. Bursa'da suçun demografik dağılımı ve sosyolojik analizinin yapılması. İntihar olaylarının haritasının oluşturulması, haritada tespit edilen bölgelerde intihara teşvik eden psiko ve/ya da sosyopatolojik özelliklerin araştırılması ve intihar konusuyla ilgili Emniyet Müdürlüğü personelinin desteklenmesi ve çözüm yollarının araştırılması. Küçük yaşta suç işleyen çocuklarla tutuklu çocukların bilinçlendirilmesi ve topluma yeniden kazandırılması. Bilişim ve Internet suçlarının tespiti ve önleme yöntemlerinin geliştirilmesi. Emniyet Müdürlüğü personeline çeşitli konularda eğitim desteği verilmesi. Bursa Trafik Kazalarını İnceleme ve Değerlendirme Projesi'nin başlatılması ve Bursa'nın kent ve çevre sorunlarının saptanacağı bir projenin başlatılması.

Genç Yetenekler...

# Olağanüstü Hava Olaylarının Olumsuz Etkisinin Azaltılması

**"Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi öğretmenlerinden Feyziye Alper, öğrencilerinin "23 Mart Meteoroloji Günü'nde" yazmış oldukları kompozisyonlarını bize göndermiş. Bu kompozisyonlardan biri de Hüdaverdi Gürkan'a ait.**

Meteoroloji örgütü dünya üzerinde hava olaylarını izleyen, inceleyen, bunlara bağlı olarak raporlar hazırlayan ve bu raporları halka duyuran bir teşkilat.

Meteoroloji bilim dalı, özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra çok büyük önem kazanmış ve büyük bir gelişme kaydederek bugünlere ulaşmış. Sıcaklık, yağış, bulutluluk, nem, basınç gibi parametrelerin ölçümünü yaparak, bunlar hakkında hava tahmini yapan ve bunları halka bildirip, halkı bilinçlendirmeye çalışan kurum da meteoroloji örgütü.

Ülkemiz de, dünya üzerindeki bütün bağımsız ülkelerin üyesi olduğu Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) üyesi. Bu teşkilat, dünya üzerindeki bağımsız ülkelerin meteoroloji teşkilatlarının yapılanması ve daha güvenilir tahminler yapabilmesi için çalışmakta.

Ülkemizde Meteoroloji Genel Müdürlüğü adı altında olan meteoroloji örgütü, bütün bağımsız ülkeler gibi insanoğlunu maddi ve manevi yönden büyük ölçüde etkileyen doğal felaketler olarak adlandırılan sel, fırtına, çığ, kuraklık gibi olaylarla yakından ilgilenmekte. Çünkü günümüzde teknoloji çok gelişmiş olmasına karşın, insanlar beklenmeyen afetler karşısında savunmasız kalmakta.

Bu olağanüstü hava ve iklim olaylarını engellemek ve önceden haberdar olup, bunu halka bildirmek meteoroloji örgütünün en önemli görevleri arasında yer almakta. Çünkü bu felaketler bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok can ve mal kaybına yol açtı. Örneğin; yakın geçmişte, Akdeniz Bölgesini etkisi altına alan sel, birçok yere hasar verdiği gibi can kaybı da ortaya çıkarmıştı. Ülkemiz dışında pek çok ülkede de bunun gibi felaketler meydana geldi. Örneğin, hemen her yıl hortumların, kasırgaların oluştuğu Amerika'da, bu afetler önemli hasarlara yol açmakta.




Bu hava olaylarının canlılar üzerindeki etkilerini en aza indirebilmek için, gelişen teknolojiden yararlanmak çok önemli. Örneğin; Dünya Meteoroloji Örgütü'nün bünyesinde bulunan istasyonlar arasındaki iletişim ağı çok gelişmiş olmalı. Çünkü istasyonlar sürekli birbirleriyle haberleşmek zorunda. Kuvvetli iletişim ağı sayesinde, istasyonlar birbirlerine kötü hava olaylarını zamanında haber vererek, diğer istasyonların çevrelerini zamanında uyarmalarına yardımcı oluyor. Ayrıca dünya üzerindeki hava kütlelerinin hareketlerini çok dikkatli takip edebilecek, çok geniş bir radar sistemi olmalı. Çünkü geniş bir radar sistemiyle dünya üzerindeki hava kütlelerinin hareketlerini, yaptığı yağış çeşitlerini öğrenebiliriz. Bunların yanında olağanüstü hava olaylarını önceden bildirecek erken uyarı sisteminin olması gerekir. Bu erken uyarı sistemi şöyle olabilir: Örneğin, aşırı kuraklığın habercisi olarak sıcaklığın giderek artması söylenebilir. Eğer bu sıcaklık artışları göz önüne alınır, halk zamanında uyarılırsa gereken önlem alınabilir.

Akdeniz Bölgesi'nde ve özellikle kıyı kesiminde meydana gelen sel felaketini yine örnek olarak verebiliriz. Bu sel baskını karşısında can ve mal kaybını en aza indirebilmek için özellikle deniz kıyısına yakın yerlerde bina yapımına izin verilmemeli ya da bina yapımı için verilen izin belgesinde meteoroloji yetkililerinin de görüşleri ve izni olmalı.

Bunların dışında meteorolojik araç-gereçlerin sağlam, kontrolü yapılmış, doğru ölçüm yapabilen aletlerden seçilmesi en önemli unsurlar arasında yer almakta. Eğer aletler bize doğru bilgi vermiyorsa yapılacak tahminler de buna bağlı olarak yanlış olur.

Dünya Meteoroloji Örgütü olumsuz hava olayları karşısında olabildiğince çok önlem almakta ve çalışmalarını sürdürmekte. Teşkilat'ın yaptığı çalışmalar dışında, ülkeler de kendi meteoroloji teşkilatlarına gereken önemi vermeli. Meteoroloji için gerekli bütçe ayrılmalı, onun gelişmesi için gerekli ortam hazırlanmalı. Ancak bu biçimde, meteoroloji örgütü doğru tahminler yapar, felaketler karşısında zamanında önlemler alabilir. Tabii meteoroloji örgütünün doğal felaketler karşısında yalnızca teknolojik açıdan gelişmiş olması yeterli değil. Bu felaketler karşısında iyi eğitim almış bir personele de sahip olması gerekiyor. Çünkü çok iyi yetişmiş bir personelin ölçümlerde ve tahminlerde hata yapma olasılığı çok az. Bunun yanında meteorolojinin personel ihtiyacının da zamanında ve yetkin kişilerden karşılanması gerekiyor. Ayrıca meteoroloji personelinin de gelişen teknolojiye ayak uydurması gerek. Zira gelişen teknolojiyle meteorolojik araç ve gereçler çok değişmekte. Bu yüzden meteoroloji örgütü personeli teknolojiye ayak uydurarak, eski ve yeni araç-gereçleri tanımalı ve bunları en iyi şekilde kullanabilmeli. Eğer meteoroloji personeli meteorolojik araç gereçleri gerektiği şekilde kullanamazsa doğru ölçüm yapamayacağından, doğru bilgi de veremez. Bu yüzden personelin 3-4 yılda bir gelişen teknolojiye ayak uydurabilmesi için bilgilendirilmesi, bunun için de semineler, konferanslar ve eğitim proğramlarının düzenlenmesi gerek. Bunların dışında olağanüstü hava olaylarının etkisini en aza indirebilmek amacıyla basınla işbirliği yapıp, bu felaketler hakkında halk uyarılmalı, bu felaketler karşısında bilinçlendirilmeli. Olağanüstü iklim ve hava olaylarını en aza indirebilmek için yalnızca meteoroloji personeli, kurumuna ve teknolojik araçlara bağlı kalınmamalı. Bu olayların bir kısmı biz insanoğlunun doğaya verdiği zararlar sonucu olmakta. Örneğin can damarlarımızdan biri olan ormanların yok edilmesi yağışların yeryüzündeki zararlı etkisini artırmakta ve sel felaketlerine zemin hazırlamakta. Bu zararların azaltılmasında insanoğluna büyük iş düşmekte.

Meteoroloji ve insanoğlu bu önlemleri zamanında ve tam anlamıyla alabilirse günümüzde de çok önemli bir sorun olan olağanüstü hava olaylarının insan ve çevre üzerindeki etkilerini en aza indirebilmek ve hatta yok etmek işten bile değil.




Teksas'ta, 27 Temmuz 1943'te meydana gelen kasırga önemli hasarlara yol açmıştı.



# GÖKADALARIN KÖKENİ

**Gökadaların oluşum ve evrim süreci, evrenbilimin en önemli araştırma konularından biri. Günümüzde, gelişmiş teleskoplar ve aygıtlar sayesinde, dev bir gökadalar okyanusu olan evrendeki ilk gökadaları görebiliyoruz. Işığın sabit hızı sayesinde, sadece uzakları görmekle kalmıyor, bir o kadar da eskiye, yani evrenin oluşumundan kısa bir süre sonrasına bakabiliyoruz. Çok eskiye, evrendeki ilk büyük yapıların oluşmaya başladığı döneme baktığımızda, örümcek ağına benzer bir yapı çıkıyor karşımıza. Son yapılan araştırmalarla, bu yapının nasıl ortaya çıktığı, ağı oluşturan sicimlerin nasıl gökadaları oluşturduğu sorularını yanıtlamaya epeyce yaklaşıldı. Son gözlemler de gökbilimin en karmaşık sorularından biri olan gökada oluşumuyla ilgili kuramları destekliyor.**

Gökadalar, evrenin en temel yapıtaşları. Gökadaları yıldızlar ve bu yıldızların hammaddesi olan gaz, toz ve göremediğimiz karanlık madde oluşturuyor. Bize ev sahipliği yapan ve milyarlarca yıldız içeren Samanyolu'ysa evrendeki milyarlarca gökadadan biri.

Gökadaların nasıl ortaya çıktıkları ve nasıl bir evrim sürecinden geçtikleri, evrenbilimin en önemli araştırma konularından biri. Gökadaların nasıl oluştuğu, genel anlamda biliniyor. Ancak, bazı eksikler de var. Bu eksiklikler, ayrıntılarda gibi görünse de, gökbilimciler için çok önemliler. Bu nedenle, gökadaların nasıl oluştuğunun anlaşılması gökbilimde büyük öneme sahip.

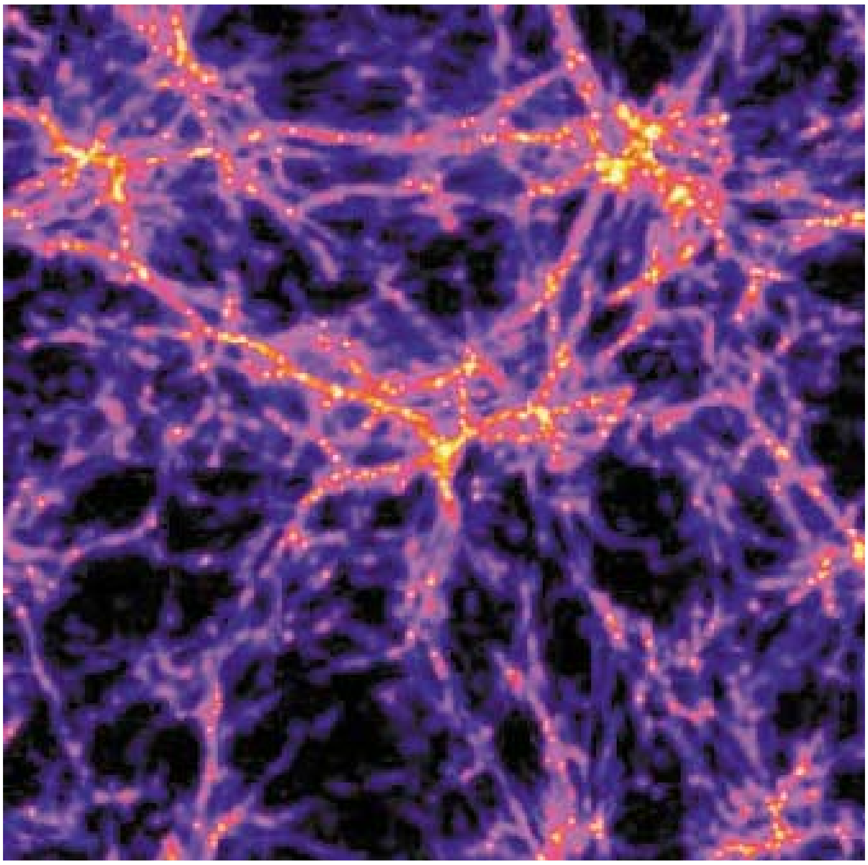
Gökadaların oluşumu ve yapısının anlaşılmasına yönelik çalışmalar genellikle iki farklı yaklaşımla ele alınıyor. Bunlardan ilki, ya da "klasik" yaklaşım, Samanyolu ve yakınımızdaki gökadaları oluşturan yıldızların ve başka maddenin kimyasal bileşimi, kinematiği ve dağılımının gözlenmesine; ikinci yaklaşımsa, ışığın sınırlı hızından yararlanarak, gökadaların geçmişini incelemeye dayanıyor. Gökyüzüne baktığımızda, aslında geçmişi gördüğümüzü hepimiz biliriz. En yakın yıldızın bile yaklaşık 4 yıl önceki halini görüyoruz. Bu, en yakın gökadalar söz konusu olduğunda birkaç milyon yıl oluyor.

Birkaç milyon ışık yılı öteye (bir başka deyişle birkaç milyon yıl öncesine) bakmak, gökadaların evrimini incelemek için hiç bir şey ifade etmiyor. Bunun için milyarlarca ışık yılı öteye bakmak gerekiyor. Çünkü, gökadalar yaklaşık 4 ila 5 milyar yılda evrimlerini büyük oranda tamamlamış, yani olgunlaşmış oluyorlar. Bu da herhangi bir değişimi gözleyebilmek için en azından 7-8 milyar ışık yılı öteye, gökadaların nasıl bir evrim sürecinden geçtiğini inceleyebilmek içinse 12-13 milyar ışık yılı uzağa bakmamız gerektiği anlamına geliyor.

Gökadaların oluşumuyla ilgili bilgilerimizde en önemli gelişmeler, geçtiğimiz yirmi yıl içinde meydana geldi. Bu gelişmeler, öncelikle kuramsal modellerle başladı. Bunlardan en önemlisi, 1980'lerin başında ortaya atılan "şişen evren" kuramı. Buna göre, Büyük Patlama'nın hemen ardından, evren çok hızlı genişlediği ya da şiştiği bir döneme girdi. Gökbilimciler, şişmenin, yeni doğmuş olan evrenin yapısını belirgin biçimde değiştirdiğine inanıyorlar. Şişmeden önce, evrenin yoğunluğu oldukça düzgündü. Şişmeden sonraysa, yoğunluk düzgün değil, fırtınalı bir deniz gibi dalgalı ve hareketli bir hale geldi.

İlkel evrendeki bir başka etken olan karanlık madde, bu çalkantılı ortamın içindeki maddenin kümelenmesine ve belli yerlere yığılmasına yol açtı. Yoğunluktaki bu değişimleri günümüzde kozmik fon ışımasında dalgalanmalar olarak gözleyebiliyoruz. Kozmik fon ışıması, büyük patlamadan geriye kalan ve gökbilimcilerin gözleyebildikleri en eski kaynaklı ışımadır.

Maddenin gizemli bir biçimi olan ve atomaltı parçacıklarla, bildiğimiz atomlardan farklı yapıda olan karanlık madde, Büyük Patlama'nın hemen ardından ve sıradan maddeden uzun bir süre önce ortaya çıktı. Karanlık madde, kümelenmiş yoğun bölgelerin daha da gelişip büyümesine yardımcı oldu. Maddenin kümelendiği bölgeler, daha yoğun olduklarından ve buna bağlı olarak da çevrelerinden daha kuvvetli kütleçekimine sahip olduklarından, giderek daha fazla maddeyi kendilerine çektiler. Yeterli miktarda madde toplandığında, gökadaların tohumları haline geldiler. Karanlık madde günümüzde de gökadanın kütlece büyük oranını oluşturuyor. Karanlık maddenin, görülebilen maddenin yaklaşık 10 katı kütleye sahip olduğu sanılıyor. Bu kuramın, gökbilimcilerin son yıllarda yaptığı çeşitli gözlemlerle kanıtlandığı söylenebilir. Gözlemlerle kuramsal bilgiler açıkça uyuşuyor. Bilgisayar canlandırmaları da bunu destekliyor.



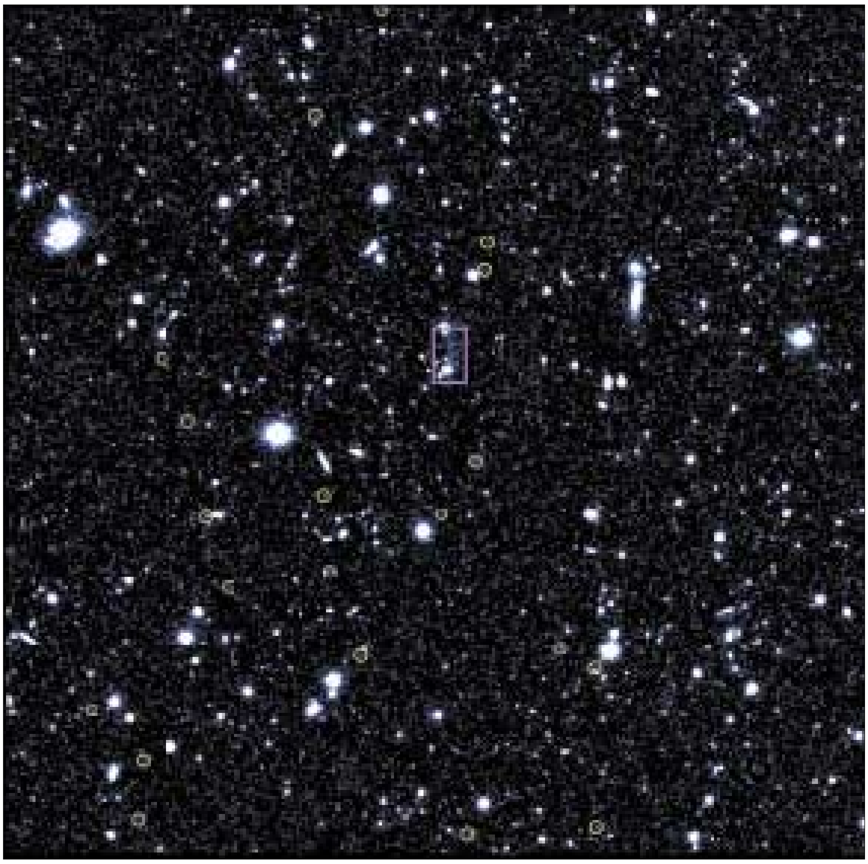
**İlkel evrenin bilgisayar canlandırması. Bu modele göre, kütleçekimi maddenin ince sicimler halinde kümelenmesine yol açıyor. Kırmızı bölgeler gökada oluşumunun yoğun olarak gerçekleştiği bölgeleri simgeliyor. Yoğunluğun düşük olduğu bölgelerse maviyle gösteriliyor.**



Avrupa Güney Gözlemevi'nin Şili'deki Çok Büyük Teleskop'u.

## Geçmişe Açılan Pencere

Geçen sonbaharda, Hubble Uzay Teleskopu ve Hawaii'deki Keck Teleskopu'yla yapılan gözlemlerde, evrenin neredeyse ilk oluştuğu döneme bakıldı. Bu sırada, 13 milyar ışık yılı ötede, bir başka deyişle 13 milyar yıl önce, evrenin oluşumundan yaklaşık 1 milyar yıl sonra oluşmuş bir yıldız kümesi gözlendi. Aslında, bu teleskopların üstün görme yeteneği bile bu kadar uzaktaki herhangi bir cismi doğrudan görebilmek için yetersiz kalıyor. Bunun için bakış doğrultusunda ve daha yakında yer alan bir gökada kümesinin yarattığı "kütleçekimsel mercek" etkisinden yararlanıldı. Kütleçekimi, bir mercek gibi davranarak, ışığı kırabilir. Uzaktaki bir gökcisminden kaynaklanan ışık, kara delik, gökada kümesi gibi çok kuvvetli kütleçekimi olan cisimlerin yakınından geçerken belirgin biçimde bükülür. Bu sayede, normalde göremeyeceğimiz kadar uzakta yer alan cisimleri görme olanağımız olur. Geçtiğimiz yıl yapılan gözlemde kütleçekimsel mercek olayı sayesinde uzaktaki kümenin parlaklığı yaklaşık 30 kez artmıştı. Sadece bir milyon yıldızdan oluşan ve Samanyolu'nun 20'de biri genişlikte olan bu küme, gökadanın yapıtaşlarını oluşturan parçalardan birini temsil ediyor olabilir.



**Bizden 13,5 milyar ışık yılı uzakta bulunan TN J1338-1942 radyo gökadasının yakınında saptanan bu gökadalar, keşfedilmiş en uzak gökadalar olmalarının yanı sıra, bilinen en genç gökadalar. Bulunan gökadalar yaklaşık 10 milyon ışık yılı çaplı bir bölgede yer alıyor.**

## Örümcek Ağı

Biraz daha yakına, yani evrenin oluşumundan yaklaşık 2 milyar yıl sonrasına baktığımızda, gökadaların ilk örneklerini görebiliyoruz. Bu gökcisimleri biraz daha büyük ve yıldız oluşumunun hararetle meydana geldiği yerler.

Büyük Patlama'nın yankılarını günümüzde mikrodalga zemin ışıması olarak gözleyebiliyoruz. Bu ışıma aslında, ışınımın maddeden bağımsızlaştığı, Büyük Patlama'dan 300.000 yıl sonrasına ait. Bundan öncesini, evren henüz saydam olmadığı için göremiyoruz. 1965'teki keşfinden sonra yapılan gözlemler sonucunda, Büyük Patlama'dan kalan mikrodalga fon ışımasının, uzayda her yönde düzgün sıcaklık dağılımında olduğu kanısına varılmıştı. Bu kanı, 1990'ların başına kadar değişmedi. 1992'de, COBE (Cosmic Background Explorer, Kozmik Fon Kaşifi) uydusunun bu ışımada birtakım küçük değişimleri gözlemesi, evrenin geçmişine bakışımızda yeni bir pencere açtı. Evrenbilimciler, gözlenen değişimlerin evrendeki ilk oluşumların izleri olduğunu düşünüyorlar. Bilgisayar modelleri yardımıyla evrenin o zamanki resmi çizildiğinde, bir örümcek ağı gibi, birbirine belli noktalarda kesişen uzun sicimlerle bağlı kümelenmeler ortaya çıktı.

İlkel evrende, ağ yapısındaki bu sicimler ve kümelenmeler, bir örümcek ağının üzerindeki su damlacıklarına benziyor. Bu su damlacıkları, ilk gökadaları oluşturduğu düşünülen topaklanmalar. Avrupa Güney Gözlemevi'nin Şili'de bulunan Çok Büyük Telekop'uyla (Very Large Telescope, VLT) evrenin yaklaşık 2 milyar yaşında olduğu döneme bakılarak yapılan gözlemlerde, üzerinde yoğun hidrojen kümelenmeleri bulunan bir sicim gözlendi. Araştırmacılar, bunların ilkel gökadalar olduğunu söylüyorlar.

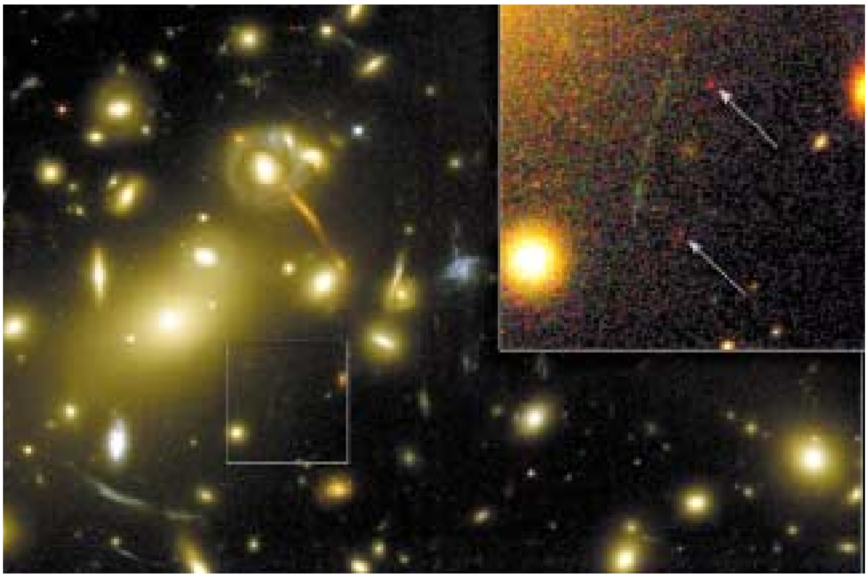
Avrupa Güney Gözlemevi'nden araştırmacı Palle Møller'e göre, ilkel gökadaların bu ağ üzerindeki rasgele hareketi sırasında, kümeler yolları kesiştiğinde çarpışıyor ve böylece daha büyük gökadalar ortaya çıkıyordu. Milyarlarca yıllık süreçte, çarpışmalar sürdü ve bu sicimler, birbirine sanal köprülerle bağlı dev gökada kümelerini oluşturdu. Gökadaların yolları, günümüzde de kesişiyor ve çarpışmalar oluyor.

Gökadaların ilk örneklerini bulmanın yolu, evrendeki temel element olan hidrojeni bulmaktan geçiyor. Møller ve çalışma arkadaşları, çok uzaktaki bir kuasarın yakınında bulunan bir gökada grubunu görüntülemeyi başardı. Gözlemin sonucunda ortaya çıkarılan üç boyutlu harita, gökadaların sicimler üzerinde oluştuğunu doğrular nitelikte. Çok uzaktaki bu silik gökadalar, Samanyolu gibi bir gökadayla kıyaslandığında çok küçük gibi görünüyorlar. Bu da, çok sayıda ilkel gökadanın bir araya gelerek büyük gökadalar oluşturduğu kuramını destekliyor. Bu gözlem sayesinde, ilk kez olarak bir kozmik sicim gerçekten görülmüş oldu.

## Radyo Gökadalar

Çok güçlü radyo ışınımı yaydıkları için "radyo gökada" denen bir tür gökada, ilkel gökada kümelerinin keşfinde çok önemli role sahip. Bu gökadaların yaydığı güçlü radyo ışınımı, büyük olasılıkla merkezlerindeki kara deliğin yol açtığı birtakım şiddetli etkileşimlerin ürünü. Bu gökadalar, çok güçlü ışınımları sayesinde, çok uzaklardan saptanabiliyorlar. Radyo gökadalar erken evrende saptanan en büyük kütleli gökcisimleri. Bu gökcisimlerinin, henüz oluşum aşamasındaki genç gökada kümelerinin merkezinde yer aldığına dair belirgin ipuçları var. Bu nedenle bu gökadaların bulunduğu yerlere, gökada kümelerinin oluşmakta olduğu potansiyel bölgeler olarak bakılıyor.

Radyo gökadaların bulunduğu bölgeleri incelemek için, Hollanda, Almanya, Fransa ve ABD'li gökbilimcilerden oluşan bir grup, büyük bir gözlem programı başlattı. Grup, Çok Büyük Teleskop'unu kullanarak radyo gökadaların yakınında bulunabilecek ilkel gökadaları keşfetmek için yola çıktı. İlk olarak 8,2 metrelik teleskoplardan biri olan Kueyen teleskopuyla birçok radyo gökadanın çevresindeki bölgenin fotoğraflarını çekti. Bunlardan en uzak olanı bizden 13,5 ışık yılı uzakta bulunan TN J1338-1942 radyo gökadasıydı.



**Hubble Uzay Teleskopu ve Keck Teleskopu kullanılarak yapılan gözlemlerde 13 milyar yıl önce, evrenin oluşumundan yaklaşık 1 milyar yıl sonra oluşmuş bir yıldız kümesi gözlendi. Bunun için bakış doğrultusunda, daha yakında yer alan bir gökada kümesinin yarattığı "kütleçekimsel mercek" etkisinden yararlanıldı. Sadece bir milyon yıldızdan oluşan ve Samanyolu'nun 20'de biri genişlikte olan bu küme, gökadanın yapıtaşlarını oluşturan parçalardan birini temsil ediyor olabilir.**

Bu gökadanın yakınında bulunabilecek gökadaları saptayabilmek için görüntüler çeşitli işlemlerden geçirildi. Sonuçta, uzaklığı bu gökadanınkine yakın olduğu düşünülen çok silik 28 gökada saptanabildi. Bu gökadalar, keşfedilmiş en uzak gökadalar olmalarının yanı sıra, en genç gökadalar.

Bulunan gökadalar yaklaşık 10 milyon ışık yılı çaplı bir bölgede yer alıyor ve içinde bulundukları gökada kümesinin toplam kütlesinin $10^{15}$ güneş kütlesinde olduğu tahmin ediliyor. Bu da daha yakında yer alan gökada kümelerinin kütlesiyle karşılaştırılabilir bir kütle.

Çok Büyük Teleskop'la yapılan gözlemler, ayrıca, zengin gökada kümelerinin atalarıyla parlak gökadalar arasında bir ilişki olabileceğini ortaya çıkardı. 4 radyo gökadanın gözlemleri, bu gökadaların da çevresinde genç gökadalar olduğunu gösterdi. Belki bu sonucu çıkarmak için erken; ancak, oluşmakta olan her yeni gökada kümesi, çok güçlü radyo ışınımı yapan parlak bir gökadaya ev sahipliği yapıyor olabilir.

Bu gökadalar henüz çok yeni; geçtiğimiz ay içinde keşfedildi. Bu nedenle çok ayrıntılı incelemeleri henüz yapılmadı. Bundan sonra, Hubble Uzay Teleskopu kullanılarak bu gökadaların daha ayrıntılı incelemeleri yapılacak.

Büyük patlamadan 4 ila 5 milyar yıl sonrasına, yani günümüzden 7 ila 8 yıl öncesine baktığımızdaysa, olgunlaşmış gökadaları görebiliyoruz. Bu gökadalar, çok çeşitli biçimlerde görünüyorlar. Gökadaların oluşum biçimini genel olarak anlayabilmiş olsak da, örneğin, gökadaların neden bu kadar farklı biçimlerde oldukları gibi bazı konular pek iyi anlaşılmış değil. Bazı gökadalar sarmal kollara sahipken, bazıları daha farklı biçimlerdeler. Ayrıca gökadaların renkleri ve büyüklükleri de farklılık gösteriyor. Bunların kimi bir fırıldak gibi sarmal biçimde; kimi bir top ya da yumurta gibi eliptik; kimiyse biçimsiz. Bu tür gökadalara yakınımızda, yani yakın geçmişte de rastlıyoruz. Ancak, en belirgin farklardan biri, biçimsiz gökadaların o zamanlar daha yüksek oranda oluşu. Ayrıca, o sıralar daha yüksek sayıda gökada var gibi görünüyor. Sayıları günümüzdekilerden 3 ila 10 kat fazla.

Bunların anlaşılması aslında çok da uzak değil. En önemlisi, daha fazla gözlem yapılması gerekiyor. Evrenin geçmişinin de daha iyi araştırılması gerekiyor. Hubble Uzay Teleskopu gibi çok gelişmiş teleskoplar ve birtakım gelişmiş aygıtlar sayesinde, evrenin geçmişinin % 90'ından daha fazlasını görebiliyoruz.

Gökadaların oluşumunu incelerken, en önemli sorun, süreci gerçek anlamda gözleyememek. Yani, sadece bir gökadaya bakarak herhangi bir değişim gözlemek olası değil. Çünkü, değişimler milyarlarca yıllık süreçlerde meydana geliyor. Bunun için, değişik dönemlerden değişik gökadalara bakılabiliyor. Bu, dönüşümü görmeden, kocabaşlar ve kurbağalarla dolu bir havuza bakmaya ve değişimin nasıl olduğunu tahmin etmeye benziyor.

Örneğin, gökbilimciler uzunca bir süredir eliptik gökadaların kökenini ve sarmal gökadalardan neden farklı olduklarını bulmaya çalışıyorlar. Bir dönem, gökbilimciler eliptik ve sarmal gökadaların tamamen farklı evrim geçirmiş farklı "türler" olduklarını düşünüyorlardı. Çünkü, sarmal bir gökadanın birtakım değişimler geçirerek eliptik yapıya dönüşmesi olanaksız gibi görünüyordu. Ancak, şimdi bazı durumlarda bunun geçerli olmadığı düşünülmeye başlandı. Örneğin, gökada çarpışmaları sonrasında, bu tür bir değişiklik olabiliyor.

Gökadalarla ilgili önemli bir başka soruysa, gizemli gökcisimleri kara deliklerin varlıkları. Bazı gökbilimciler, kara deliklerin, çok güçlü kütleçekimleriyle çevrelerindeki maddeyi toplayarak gökadaların oluşmasına önayak olduklarını düşünüyorlar. İlkel evrende gözlenen kuasarlar da bu düşünceyi destekliyor. Bu gökcisimlerinin, çok büyük kütleli kara deliklerin içine düşen madde sayesinde bu kadar büyük enerji yaydıkları düşünülüyor. Ancak, kuasarlar, ilkel evrende gözlenen ilkel gökadalara oranla çok ender görülüyorlar. Ayrıca, kuramsal olarak da bu gökcisimlerini gökada evrimi senaryosunda bir role yerleştirmek pek kolay değil.

Gökbilimciler, kuramsal olarak, bilgisayar modelleriyle geliştirdikleri bu modellerin gözlemlerle kanıtlandığını gördüklerinde daha da heyecanlanıyorlar. Bu sayede gökadaların oluşumuyla ilgili boşluklar bir yap-bozun parçalarının birer birer yerine oturması gibi, giderek dolduruluyor.

Alp Akoğlu

**Kaynaklar**

Britt R.R., Our Tangled Universe: How The First Galaxies Were Born, (http://www.space.com)

Chaikin A., The Origin of Galaxies, (http://www.space.com)

ESO (Avrupa Güney Gözlemevi) Basın Bülteni, 9 Nisan 2002

Moller P., Fynbo J.U., Detection of a Redshift Filament, Astronomy & Astrophysics, 7 Mayıs 2001

Silk J., Bouwens R., The Formation of Galaxies, New Astronomy Reviews, Vol 45 (2001) 337-350

Steidel C.C., Observing The Epoch of Galaxy Formation, Proc. Acad. Sci. USA, Vol 96, 4232-4235, 13 Nisan 1999



# AKIL VERME, HUZUR VER!

**Akıllı evler kavramı, 1990'lı yılların başından bu yana dillerde dolaşmakta. Henüz evlerimiz pek akıllanmamış olsa da, konuyla ilgili çalışmalar sürekli olarak gündemde. Yurtdışındaki uygulamaları ufak çapta da olsa gitgide yaygınlaşan akıllı evler, geçen yılın sonunda ülkemize de ulaştı. IBM ortaklığıyla yürütülen çalışmalarla, Türkiye'nin ilk akıllı evleri inşa edilmeye başlandı. Elektrikle birlikte birinci devrimini yaşayan evlerimiz, bilgisayar, Internet ve mobil iletişim teknolojileriyle bu devrimin ikincisini yaşamaya hazırlanıyor.**

Mimari açıdan mağara, ağaç kovuğu, çadır, çamur ev, kerpiç ev, ahşap ev ve tuğla ev gibi çeşitli aşamalardan geçerek bugünkü şekline ulaşan evlerimiz, artık akıl fikir sahibi olma yolunda. Bilgisayar, Internet ve bu ikisi kullanılarak kurulan ağlar, iş hayatının alışkanlıklarını kökten değiştirip, çoğu alanda devrim yarattı. Şimdiyse bu teknolojiler aynı şeyi, içinde yaşadığımız mekanlar olan evlerimize yansıtmak için elele verdiler. Ev içindeki hayatımızı kolaylaştırmayı hedefleyen çalışmalar, özellikle yaşlı ve engelli kişiler için oldukça cazip kolaylıklar vaadediyor.

Akıllı evler, ev içindeki yaşantıyı kolaylaştırmasının yanısıra, insanoğlunun sahip olduğu eşyalara hükmetme arzusunu da besleyici nitelikte. Ali Baba ve Kırk Haramiler'deki gibi "açıl susam açıl" diyince açılan mağara kapısı, çoğumuzun belleğinde yer etmiştir. Mağaralardan bu yana oldukça

ilerlemiş ve uygarlık düzeyimizi artırmış olsak da, doğamız gereği isteklerimiz pek değişmiyor. Şimdilerde de bir düğmeye basmamızla açılan kapılara, bir sözümüzle yanan ışıklara, ve sıcaklığı bizim için ayarlayan sistemlere sahip evlerimiz olsun istiyoruz.

## On Parmağında On Marifet

Akıllı evlerin temel amacı, ev içindeki yaşamı daha sağlıklı, daha az stresli ve daha güvenli hale getirmek. Bunun içinse gerçekleştirilmesi gereken pek çok işlev var. Akıllı evlerde en büyük rolü üstlenen eşyalardan biri, buzdolabı. Buzdolabının, malzeme bittiğinde markete e-posta atarak sipariş verme, içindeki herhangi bir malzemenin son kullanma tarihi geçtiğinde bunu bildirme, Internet'ten yemek tarifleri indirme ve bu tariflerde belirtilen malzemeleri markete sipariş vererek getirtme gibi görevleri var. Gerekli yerlere e-posta gönderen tek cihaz, buzdolabı değil. Evdeki elektrikli aletlerin tümüne kumanda eden bir merkez, bunlardan herhangi biri bozulduğunda, tamirciye e-posta atarak arızayı bildiriyor. Ayrıca, akıllı evinizin içinde açık bıraktığınız ütü ya da doğalgazı, cep telefonunuzdan verdiğiniz emirle kapatabiliyorsunuz. Evin içinde oluşturulan yerel bir ağlaysa elektrik, televizyon, bilgisayar, Internet ve kablolu yayın gibi tüm gereksiniminiz tek bir prizden karşılanabiliyor. Eviniz akıllıysa, tatildeyken çiçeklerinizi sulaması ya da kuşlarınıza yemek vermesi için hangi arkadaşınıza anahtar bırakacağınızı düşünmenize de gerek kalmıyor. Evin içinde kurulu olan sistemler, tüm bunları sizin için yapıyor. Giderken gerekli düğmelere basmayı unuttuysanız bile, gittiğiniz yerden cep telefonunuzla mesaj göndererek evinizin bu işleri yapmaya başlamasını sağlayabiliyorsunuz. Sizin evde olmamanızı fırsat bilip evinizi soymaya çalışan hırsızlar da, karşılarında akıllı evinizi buluyor. Evinize girmeye çalışan birileri olduğunda sistem hemen en yakın karakola haber veriyor. Yetkililer gelinceye kadar da tüm kapıları kilitleyip, hırsızı bir süre evinizde misafir ediyor. Dışardan evin içinin görüntülenebilmesini sağlayan teknolojiyse, işyerinde çalışırken akılları evde kalan ebeveynler için de ideal bir çözüm. İşyerinizde çalışırken istediğiniz an evinizi izleyip, çocuğunuzun yemeğini yiyip yemediğini ya da gereken saatte uyuyup uyumadığını öğrenebiliyorsunuz. Kısacası bu evlerden sizin için çocuk yapması dışında her şeyi bekleyebiliyorsunuz.





Akıllı evlerin sağlık alanında da sunduğu pek çok kolaylık var. Evin içindeki araçlar, veriyi doğrudan kişisel doktorunuza iletebiliyor. Örneğin klozet, üzerine oturan kişinin fazladan bir şey yapmasına gerek kalmaksızın, idrarındaki şeker miktarını ölçebiliyor. İdrarınızdaki şeker miktarı olması gerekenden farklıysa, bunu hemen doktorunuza bildirerek, olası bir sağlık problemini engelleyebiliyor. İnsanların evini terk etmeden bir doktor kontrolünden geçmesini sağlayacak bu yöntem, özellikle hasta ve yaşlı insanlar için oldukça çekici. Akıllı evlerin yaşlı ve engelli kişiler için sunabi-

leceği olanaklar, bununla da kalmıyor. Çok uzun süre açık kalan suları kendiliğinden kapatan ya da içinde insan bulunmayan odalardaki ışığı kapatan evler, yaşlılıkla birlikte gelen unutkanlık gibi sorunlar için ideal bir çözüm. Ayrıca bu evlerdeki yataklar, üzerinde uyuyan kişinin uyandığını anlayıp odanın ışıklarını yakabiliyor. Unutkanlık sorunu yaşayan kişilerin en sık karşılaştıkları sorunlardan biri olan evin içinde anahtar, gözlük ve cüzdan gibi eşyaların kaybolması gibi sorunlarsa, bu eşyaların kolayca bulunmasını sağlayan bir alarm sistemi kurularak çözülüyor.

## Akıllı Evin İyisi

Akıllı evin içinde kurulacak sistemin en önemli bileşeni, kullanıcı arayüzü. Birçok işlevi birarada yerine getiren böyle bir sistemin basit görünmesini sağlamak oldukça güç. Ancak bu arayüzün basit bir görünümde olmasını sağlamak şart. Çünkü arayüz karmaşık olursa, sistem de böyle algılanacağından etkin bir kullanım sağlayamayacaktır. Işıkları açıp kapamak ya da ısınma sisteminin kontrol etmek için kullanmanız gereken 20 ayrı düğme olursa, işler sizin için kolaylaşacağı yerde güçleşecektir. Evlerine bu sistemleri kuranlar genelde çok yoğun çalışan kişiler olduklarından, sistemin nasıl çalışacağını ayrıntısıyla öğrenmek için de pek fazla zaman ayıramayabililer. Arayüzün karışık olması, bu kişilerin en ufak bir aksaklıkta paniğe kapılıp, sorunu giderememelerine ve tüm sistemi kapatmalarına neden olabilir.

Kullanılacak arayüz, kullanıcının özel gereksinimlerine de uygun olmalı. Örneğin, zihinsel engelli bir kişiye yönelik olarak tasarlanmış bir akıllı evde kullanılacak arayüzün, oldukça basit olması gerekli. Kullanıcının karşısına çıkan ekranlar, daha çok resimler ve ikonlar kullanarak tasarlanmış ve kişinin kendini kolayca tanıtabileceği bir yapıda olmalı.

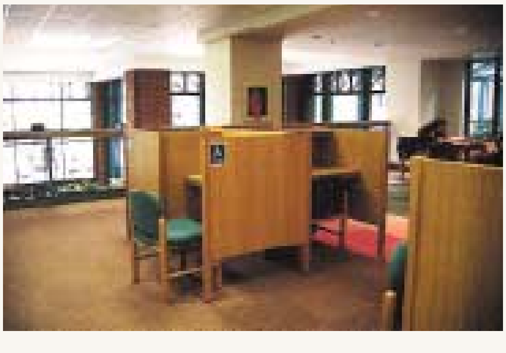
İyi bir akıllı ev, çalışması için kullandığı teknolojiyi ve ayrıntıları, kendisini kullanan kişilerin görmeyeceği biçimde gizleyerek, sistemi kullanan kişilerin rahat etmesini sağlamalı. Evdeki tüm cihazlar entegre olarak hem yakından, hem de uzaktan kullanılabilmeli. Ayrıca akıllı ev sunduğu çözümleri bir paket halinde kullanıcıya dayatmamalı. İşlevleri modüler bir yapıda olmalı ve akıllı evde yaşayanlar nasıl yaşamak istiyorlarsa, ona göre kendi evlerinin kontrolünü kendileri programlayabilmeliler.



## Akıllı Evlerde Kullanılan Teknolojiler ve Birimler

Akıllı ev tasarımlarında kullanılan bazı standart araçlar var. Bunların çoğu güvenlik sektöründe zaten kullanılmakta. Ancak güvenlik sektöründeki kullanımlarıyla, akıllı evlerdeki kullanımları arasında farklar var: Evlerdeki kullanımında tüm cihazlar birbirlerine bağlı ve bir kablo, kızıl ötesi ışın ya da radyo dalgaları aracılığıyla kendi aralarında iletişim kurabiliyorlar. İletişim için kullanılacak yöntem, veri aktarım hızı, evin inşasındaki tasarım ve maliyet gibi faktörlere bağlı olarak değişiyor.

Bu araçlardan ilki, harekete geçirici. Bir tür motor olan bu araç, kapı ya da pencere gibi mekanik birimlerin, açılıp kapanma gibi işlevlerini yerine getirmelerini sağlıyor. Bir bina içindeki elektronik cihazların veri alışverişini gerçekleştirmek için kurulan kablolama setineyse, otobüs sistemi deniyor. Evin içindeki tüm elektronik cihazlar birbirleriyle iletişim halinde olacağından, tümünün ortak bir dil kullanması gerekiyor. Elektronik sistemlerin birbirlerine bilgi iletmek için kullandıkları "karar verilmiş" dile, iletişim protokolü deniyor. Her sistemin, kendine özgü bir protokol kurması gerekiyor. Kullanıcının bir ev içindeki çeşitli kapı





ve pencerelerin açılıp kapanmasını kontrol etmesini sağlayan birimeyse, çevresel kontroller deniyor. Akıllı evlerde kızılötesi ışınlara da çok büyük görev düşüyor. Uzaktan komuta birimlerinde sinyallerin iletimi için, bu ışınlar kullanılıyor. Uzaktan kumanda cihazından gelen sinyalleri yakalamak içinse kızılötesi alıcılar (IR-Infrared Receiver) kullanılıyor. RF (Radyo Frekansı) teknolojisiyse, kablosuz uygulamaların kullanılabilmesini sağlıyor. Pek çok uzaktan komuta sisteminde kızılötesi teknoloji kullanılıyor olsa da, geleceğin dalgası RF olacak gibi görünüyor. Çünkü RF sinyallerinin duvarlardan geçebilmesi, kumanda edeceğiniz cihazla aynı odada olmanız gerekliliğini ortadan kaldırıyor. Bu teknolojinin dezavantajıysa, etkisini gösterdiği alanın fazla geniş olmaması.

Akıllı evlerde kullanılan en önemli teknoloji, BlueTooth. Bu teknoloji, evin içindeki tüm sistem boyunca radyo frekansı kontrolünü sağlayan sistemlerin tasarımı için kullanılan bir protokol seti. Tasarımcılar bu teknolojiyi istedikleri biçimde kendi ürünlerine entegre edebiliyor. Birbirine uzakta bulunan cihazların birbirine bağlanmasını sağlayan BlueTooth teknolojisi, ev otomasyonu için ideal. Şimdilik bu teknoloji emekleme dönemini yaşıyorsa da, bazı temel problemler ortadan kalktığında akıllı evler için vazgeçilmez olacak. Akıllı evlerde kullanılan bir başka teknolojiyse, Busline temelli

teknolojiler. Bu teknoloji, evin içindeki kablolama sistemini içeriyor. Veri, bu kablo sistemiyle evdeki aletlerin birbirleriyle iletişimini sağlayacak merkezlere iletiliyor. Bu tür sistemler, özellikle yaşlı ve engelli kişiler için tasarlanan evlerde kullanılıyor.

Veri iletim çalışmalarında bir standart bulunmamakla birlikte, X10, CEBUS ve LonWorks gibi iletişim sistemleri üzerinde çalışılmakta. Bunlar içinde en çok kabul gören X-10 standartı, popülerliğini koruyor. Bu teknoloji bilgisayar merkezli bir yapıya sahip ve içerdiği cihazların birbirleriyle iletişim kurma yeteneği oldukça kısıtlı. Bilgisayardan komutları alan merkezi bir cihaz, tüm evin otomasyonuna ilişkin bir ya da daha çok paketi çalıştırıyor. Bu teknoloji, busline temelli teknolojilerin sahip olduğu güvenilirliğe sahip olmadığı için genellikle engelli kişilerin kullanımına uygun değil. Ancak, diğer teknolojilere göre daha ekonomik bir çözüm olması, şu an için daha yaygın kullanılmasını sağlıyor.




Akıllı evlerde en fazla gereksinim duyulan teknoloji, ses, veri ve görüntü transferi. Bunlar arasında en fazla bant genişliği gerektireni, görüntü transferi. Bu konuda etkin çözümler sunmak için çalışmalar sürüyor. En büyük rol, bilgisayar teknolojisine düşüyorsa da, bunun yanında gereksinim duyulan başka alanlar da var. Örneğin, mimari alanda alışageldiğimiz ev yapılarına göre daha değişik, yeni yüzyılın ihtiyaçlarına göre tasarlanmış, ısı, ses yalıtımı ve izolasyonu mükemmel yeni yapılar gerekiyor. Bir sistem tarafından kumanda edilebilme özelliğine sahip ev aletleri, akıllı evlerin vazgeçilmezi. Akıllı evin çiçeklerimizi sulaması gibi görevleri yerine getirmesi içinse, ileri düzeyde robot ve iletişim teknolojileri gerekiyor.

## Akıllı Evin mi Var, Derdin Var

Akıllı eviniz olunca, evinizdeki sisteminize saldıracak bilgisayar korsanlarına karşı da hazırlıklı olmanız gerekecek. Eviniz 24 saat Internet'e bağlı olacağından, saldırganların evinizdeki sistemi kırmak için çok zamanları olacak. Bu kişiler evinizin kontrolünü bir kez ele geçirirse, verebilecekleri pek çok zarar var. Evdeki herşey bu bilgisayar sistemine bağlı olacağından, sisteme verilecek bir zarar, evdeki herşeyin çökmesine neden olabilir. Böyle bir durum, yazın ortasında havalandırmanın kapanıp ısıtma sisteminizin çalışması, garaj kapınızın nedensiz yere kendiliğinden açılıp kapanması, buzdolabınızın içindeki tüm yiyeceklerin son kullanma tarihi geçti diye sizi uyarması gibi sonuçlar doğurabilir.

Akıllı evler, özellikle mimarlar için o kadar da eğlenceli değil. Çoğu mimar bu durumdan şikayetçi. Çünkü eskiden müşterileri yalnızca estetik kaygılarla onlara başvururken, şimdilerde düz plazma ekranın ya da ses





sisteminin nasıl yerleştirileceğine, tüm ev boyunca kabloların nasıl geçirileceğine ya da kabloların kolayca yenilenebilmesi için kurulması gereken sistemle ilgili de kafa yormak zorunda kalıyorlar.

Akıllı evlerin barındırdığı riskler arasında en tehlikelisi, evinize ait aile içi sırlarınızın başkalarının eline geçebilme riski. Odaları kontrol eden ısı sensörleri ve kameralar yardımıyla kimsenin bulunmadığı odalardaki ışıkları otomatik olarak söndüren, perdeleri kapatan bir sistem, dışarıdaki kişiler tarafından da kontrol edilme tehlikesini barındırıyor. Sizin dışarıdan evinizin odalarını gözleyebilmenizi sağlayan teknoloji, aslında başkalarının da evinizi gözetlemesi için ellerine malzeme veriyor. Akıllı evinizden yayılan sesler, Echelon gibi kulaklara kadar bile ulaşabilir.

Akılı evlerin, kişilerin psikolojisi üzerinde de yaratabileceği iki tip olumsuz etki var. Herşeye dışarıdan kumanda edebileceği için, evini sadece uyumak için otel gibi kullanacak insanların sayısı artabilir. Diğer yandansa, her şeye evinden kumanda edebileceği için, evinden hiç çıkmayan kişiler de ortaya çıkabilir. Bu tür kişiler için evin dışındaki dünya, zamanla yabancı ve korkutucu bir ortam haline gelebilir. Bu yeni teknoloji ayrıca teknolojiyi iyi kullanabilen kişilerle teknolojiyi kullanamayanlar arasındaki uçurumu da derinleştirebilir.

## Akıllı Evlerin Geleceği

Bazı kişiler, akıllı evlerin gelecekte bir standart haline geleceğini düşünüyor. Bu kişilere göre nasıl ki bugün bir ev yaptırırken elektrik alt yapısı ayrı bir talimat gerektirmeden otomatik olarak kuruluyorsa, ileride de tüm evler akıllı ev alt yapısına uygun olarak inşa edilecek. Tüm evler akıllı hale getirildikten sonra geçilmesi hedeflenen aşamaysa, akıllı toplumlar. Akıllı evlerin içindeki tüm cihazların birbirleriyle iletişim halinde olmaları gibi, bu evlerde yaşayan aileler de birbirleriyle sürekli iletişim halinde olacaklar. Böylece, akıllı topluluklar ortaya çıkacak. IBM, böyle bir topluluğun bir örneğini, şimdiden kurdu. Kanada'da inşa ettiği



bir kasabada 45.000 kişilik bir topluluk, akıllı evlerinde birbirleriyle sürekli iletişim halinde yaşam sürüyor.

Akıllı evlerin önündeki en önemli ufuklardan biriyse, nanoplastikler. Bilimadamları ve mühendislerin üzerinde çalıştığı bu yeni teknoloji, nanoteknolojinin bir uzantısı. En basit anlamıyla, bildiğimiz plastiklerin füzyonu olan nanoplastikler, nanoteknolojinin yeni gelişmekte olan bir alanı. Geleceğin akıllı evlerinde nanoplastik kullanımı üzerinde çalışan uzmanlara göre, gelecekte bildiğimiz tarzdaki kaselere ve tabaklara gereksinimimiz olmayacak. Nanoplastik yapıdaki kapların içindeki algılayıcılar, içindeki yemeğin sıcaklığını anlayabilecek ve ihtiyaca göre yemeği ısıtıp soğutacak. Yemek masaları da kullanıcının gereksinimine bağlı olarak uzayıp kısalabilecek. Benzer olarak sandalyeler de üzerlerine oturan kişilerin ergonomik ihtiyaçlarına bağlı olarak yükselip alçalabilecek.

Televizyonun ilk zamanlarında olduğu gibi, akıllı evlerden nefret edebilir ya da onlara hayran kalabilirsiniz. Ancak, siz ne hissederseniz hissedin, o varlığını sürdürecek. Akıllı ev teknolojilerinin ilerleme hızı, belirgin standartların olmaması ve teknolojinin bazı açılardan yetersiz kalması nedeniyle şimdilik pek fazla değil. Ancak tüm bu sorunlar aşıldığında, yaşlılar ve engelli kişiler başta olmak üzere pek çok kişi akıllı evlerden yararlanabilecek. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte maliyetlerin de ucuzlaması, akıllı evleri daha geniş bir kitle tarafından ulaşılabilir kılacak. Bu durumda, belki de bizler ileride torunlarımıza, yüzümüzde bir tebessümle, eskiden tatile giderken evimizdeki çiçekleri sulaması için arkadaşlarımıza evimizin anahtarlarını bıraktığımız günleri anlatacağız. Bu sırada belki de bir yandan, daha az akıllı evlerimizdeki daha huzurlu günlerimizi özlemeden de edemeyip, dilimizde bir şarkıyla sesleneceğiz evlerimize: "akıl verme, huzur ver evim!".

Ayşenur Topçuoğlu

**Kaynaklar:**

http://www.gdewsbury.ukideas.com/Asmarthomeguide.html; "A Guide To Smart Home Terms"

http://www.utexas.edu/depts/grg/ustudent/TLC321/projects/6614/text.html;"SMART HOUSE: There is No Place Like Home!"

http://jota.sm.luth.se/davhol-6/smd100/house.htm; "Smart Houses"

http://www.nytimes.com/library/home/011300smart-houses.html; "When Smart Houses Turn Smart Aleck"

http://www.stakes.fi/include/ch_4_05.html; "Smart Houses: How Can They Help People With Disabilities?"

DÜNYAYI PAYLAŞMAYA HAZIR MIYIZ?

# TOPLUMSAL ROBOTLAR

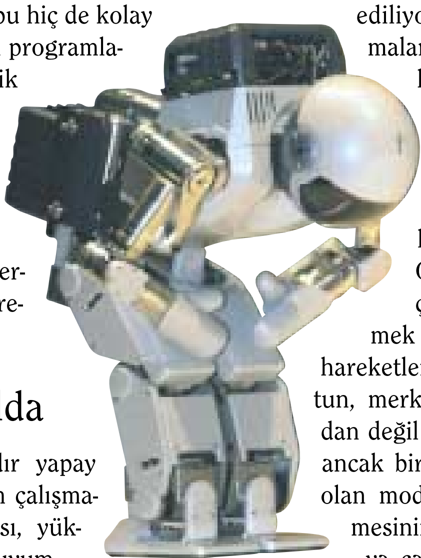


**Kim istemez ki şöyle ayaklarını uzatıp, kitabını okurken mutfaktaki bütün işleri yapan ve sonra da gelip kendisiyle sohbet edebilen bir robotunun olmasını. Hem güçlü, hem akıllı, hem de duygusal bir robot yalnızca başkasının yardımına gereksinim duyanların değil, herkesin yaşamını kolaylaştırırdı. Bu hayalin gerçekleşme olasılığı hem çok uzak hem de yakın gibi. Uzak; çünkü böyle bir robot üretmek için hiç de kolay bir süreçten geçilmiyor. Ama diğer taraftan, az da olsa böyle robotlar üretilmeye başlandı. Hatta birkaçı şimdiden çok ünlü. Örneğin, çocukların olduğu kadar yetişkinlerin de çok ilgisini çeken robot köpek Aibo, dans edebilen Dream Robot ya da dünyanın en ünlü kafası Kismet.**

Herkesin, evinde bir robot istemekteki amacı farklı olabilir; kimi angarya işleri robota yaptırmak isteyebilir, kimi yaşamındaki boşluğu bir robotun arkadaşlığıyla doldurmak. Engelliler ve yaşlılar içinse durum biraz farklı elbette. Onlar, daha çok kendilerini tamamlayan birer yardımcı olarak görebilirler robotları. Şu anda tüm dünyada robot kullanımı hiç de azımsanacak gibi değil. Özellikle endüstride robotların ince işlerdeki becerileri, güçleri ve elbette yorulmazlıkları çok büyük avantaj. Ancak, bunların hemen hiçbiri bizim Jetgiller adlı çizgi filmde gördüklerimizden değil. Jetgillerdeki robot Rozie, temizliğe nereden başlayacağına, akşam yemeği için ne pişireceğine kendisi karar verebiliyor, köpeği gezmeye çıkarabiliyor ve hatta aile bireylerine kızıp, söylenebiliyordu. Aynı şekilde Yıldız Savaşları'ndan tanıdığımız robotlar da kendi kendilerine yetebiliyor, hatta insanlarla arkadaşlık kurabiliyorlardı. Bu robotların hepsi otonom birer robottu. İşte, bilimadamları şimdi otonom robotlar üretmeye çalışıyorlar. Ancak, bu hiç de kolay bir iş değil. "Herşeyi programlayıp robota yükledik mi bu iş tamam" demek ne yazık ki yeterli değil. Tıpkı birer çocuk gibi bu robotların da eğitilmesi, belirli süreçlerden geçirilmesi gerekiyor.

## Robotlar Yolda

Yaklaşık on yıldır yapay zekâ ve mikrosistem çalışmalarının yaygınlaşması, yüksek devinimli ve duyumsal kapasiteli "hümanoid" ya da insansı robotlar üzerinde çalışılmasına olanak tanıyor. Bu robotlar, insan davranışlarını betimleyen modellerin sınanmasında ideal araçlar olarak kabul ediliyorlar. Yapılan çalışmalarda, birçok hedef belirleniyor; kimi var olan sistemleri geliştirmek, kimi de sistemlere devrimsel nitelikte yenilikler katmak peşinde. Örneğin, merdiven çıkmak ya da dans etmek gibi karmaşık ve zor hareketleri öğrenirken robotun, merkezi bir zekâ tarafından değil de ortaklaşa çalışan, ancak birbirlerinden bağımsız olan modüllerce kontrol edilmesinin yararı kanıtlanmaya çalışılıyor. Makinelerin bilişimsel kapasiteleri, özellikle dil yeteneklerinin geliştirilmesi üzerine



Sony'nin ürettiği Dream Robot merdiven çıkmak ya da dans etmek gibi bir robot için karmaşık olan eylemleri gerçekleştirebiliyor.

yapılan bu güncel çalışmalar, öğrenmede toplumsal etkileşimin de önemini vurguluyor.

Yapay zekâ düşüncesi, henüz daha bilgisayarların böyle bir düşünceyi ileri sürmek için çok yetersiz olduğu 1950'li yıllarda doğmuştu. Bu nedenle de, üç önemli gelişmenin yaşandığı 1970'lere kadar gerçekleştirilemeyen bir hayal olarak sırasını beklemek zorunda kaldı. Öncelikle, otonom yani hiçbir komut almadan ya da yönlendirmeye gerek kalmaksızın bağımsız hareket edebilen robotları işlevsel kılabilmek için bir şeyler yapmak gerekiyordu. Öğrenme ve davranış modellerini test etmede kullanılacak olan batarya, motor ve mikroişlemciler gibi gerekli donanım yeterli olmalıydı. Bu donanımın sağlanmasıyla birlikte, aynı dönemlerde yapay zekânın farklı alt kümelerinde önemli gelişmeler de olmuştu. Bundan böyle artık, algılama, görme, hareket planlama ya da sözlü değerlendirme için algoritmadan yararlanılmaya başlandı. Bugün atılan en büyük adım, tüm bu işlevlerin tek bir sistemde bir araya getirilmesi oldu. Örneğin, bir robotun görme ve nesneleri tanıma sistemi, o çevredeki diğer nesneleri de içeren sözlü bilgiyi algılamasına yardımcı oluyor. Üçüncü ve en önemli gelişmeyse, robotların anatomisiyle ilgili çalışmaları içeriyor. Diğer iki gelişmenin aksine bu, zaten var olan sistemin geliştirilmesine değil, önceki tüm yaklaşımların sorgulanmasına dayalı bir gelişmeydi. 1990'ların başına dek yapay zekâ konusunda tüm kararları alabilen ve ayrıntılı bir düşünme sürecinin sonunda hareket başlatan bir kontrol merkezi modülü üzerine kuruluydu tüm sistem.

MIT'den (Massachusetts Institute of Technology) Rodney Brooks bu gelişmelerden esinlenerek, yapay zekânın, dinamik biçimde ortaklaşa çalışan birçok modüle dağıtıldığı bir robot geliştirmeyi düşünmüş. Bu modelde, her modül yürümek, ayağa kalkmak ya da nesneleri tanımak gibi belirli eylemlerden sorumlu. Çevreden ya da kendisinden gelen bilgileri toplayarak, gerekli ve aynı zamanda robotun tüm davranışlarını etkileyecek olan harekete karar veriyor. Biraz karmaşık gibi görünüyor ama, robot buna çok rahat uyum sağlıyor ve çevresine uygun hareketleri seri halde yapabiliyor. Bu sayede, robotun klasik yapay zekâ modellerindeki gibi merkezi bir sisteme gereksinimi kalmamış oldu. Böylece mantığa dayalı karar verebilme süreçlerinin kullanılmasından da vazgeçildi. Davranış programcıları, hayvanların hareketlerinden yola çıkarak birtakım modeller kuruyorlar. Buna göre, sürekliliği olan bir ortama göre değişiklik gösteren doğrudan algılarla ilintili ve robotun değişik bölümlerini etkileyen bir güdülenme modeli esas alınıyor. Bu, robota klasik yapay zekânın akılcılığının kabul etmeyeceği koşullarda da karar verebilme serbestisi tanıyor; hareket eden birçok nesnenin bulunduğu bir ortamda hangi nesneye bakılacağına karar vermek gibi. Bu durumda, pille çalışan bir robot bir nesneye dokunmaya güdülenirken, kendi elektrik yükünü de hesaba katıyor.



Aibo evlerde neşe kaynağı olmanın ötesinde, insanlarla olan etkileşimi sayesinde toplumsal robotların gelişimine ciddi katkılarda bulunuyor.

Bu yerinde yaklaşım, Sony'nin ünlü robot köpeği Aibo ve ayağa kalkıp Macarena dansı yapabilen Dream Robot'ta da kullanılmış. Buna karşılık, bilişimsel bazlı robot hareketlerinin sonuçları yine de çok etkileyici sayılmaz. Robotların iletişimsel kapasiteleri sınırlı. İnsanlarda, konuşma ve iletişim becerileri çok daha doğal ve etkili elbette. Çocuklarda iki yaşına doğru, dil kullanımı bir anda ortaya çıkıyor ve kavramlaştırma becerisi hızla gelişiyor. Böyle bir evrenin gelişmesi robotlarda da beklenebilir mi sorusu bilimadamlarını da düşündürmüş. 20. yüzyılda bilişimsel psikoloji, birey üzerinde yoğunlaşmış ve yapay zekâ araştırmaları aynı bakış açısına güdümlenmişti. Davranışbilimciler çocukların, model durumların bir araya gelmesiyle başlayan tümevarım yöntemiyle öğrendiklerini savunuyorlardı. Onlara göre, çocuk kafasında doğal sınıflandırmayı renklere, biçimlere ya da dokuya göre yapar. Daha sonra da açık bir biçimde adlandırma yapar. Bugün birçok öğrenme algoritması bu şekilde işliyor. Ancak, deneyleri yapanlar, öğrenme desteği gibi özenle seçilmiş örnekleri robotlara sunmadıklarında, bunlar insanların kullandığı dildeki karşılıklarından biraz uzak oluyor.

## Toplumsal Öğrenme

1990'ların ortalarında bazı psikologlar alternatif bir kuram geliştirdiler. Toplumsal öğrenme olarak adlandırılan bu kurama göre, öğrenme büyük oranda dış dünyadan yalıtılmış bir kişiyle ilgili bir olgu değil; en az iki kişinin etkileşimini gerektiriyor. Kuramı ortaya atanlar, bu iki kişiye alıcı ve aracı adlarını vermişler. Alıcı genellikle bir çocukken, aracı aileden biri oluyor. Aracı öğrenmeyi teşvik eden sözler söylüyor ve ödüller veriyor. Bu övgüler ne çok kesin ne de düzenli, ama genellikle amaçlanana ulaşılıp ulaşılmamasına bağlı.



Honda'nın ürettiği Asimo şimdiden reklam yıldızı oldu bile.



MIT'de geliştirilen Cog, yaratıcılarından Rodney Brooks'un yaptığı hareketleri izleyip, taklit edebiliyor.

Dil oyunları bu tür öğrenme modelleri için iyi örnekler olarak kabul ediliyor. Bütün aileler çocuklarıyla böyle oyunlar oynar. Ancak, daha da önemlisi belli bir yaşa gelince çocuklar kendi aralarında da bu oyunları oynarlar. Bu öğrenme biçimi, duyarlılık kapasitesinin yüksek olmasını gerektiriyor; ses, görüntü ve sözlü iletişim, hepsi etkileşim halinde ve bir arada bulunuyor.

Toplumsal öğrenmenin bir başka özelliği de alıcının, aracının niyetini anlamaya çalışması. Öncelikle, alıcı aracının kendisine yaptırmaya çalıştığı şeyin amacını anlamaya çalışır; sonra da aracının düşünme biçimini. Yani, bu süreçte yalnızca somut biçimde ortaya konulanlar değil, bunların gerisindeki şeyler de düşünülmelidir.

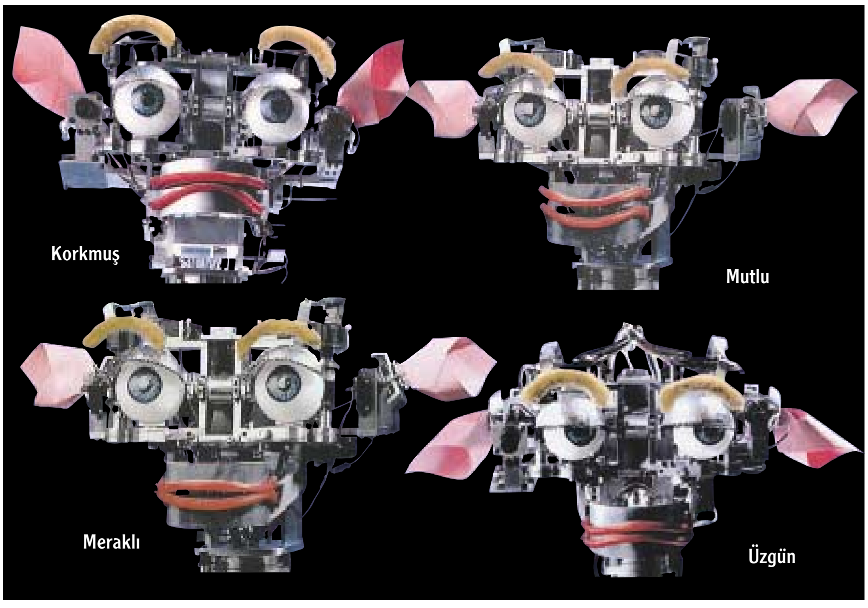
İnsansı robotlar da günün birinde bizim gibi konuşabilecekler mi acaba? Bu, her ne kadar şimdilik biraz gerçeklikten uzak görünse de, bu tür deneyler sayesinde bilimadamları, toplumsal öğrenmeyi bilimsel olarak test etmek ve davranışsal öğrenme sistematiğiyle karşılaştırılmak olanağını bulmuş oldular.

Buna göre, robotların bu öğrenme süreçlerinden geçmesi için öncelikle, başlangıç niteliğindeki birtakım şeyleri yapması gerekiyor. Ayrıca, kendisiyle iletişimde olan kişiyle etkileşimi de çok önemli. Yapay zekâ konusunda araştırma yapan birçok uzman da bu konu üzerinde çalışıyor. 1998'de MIT'den Cynthia Breazel, gözleri kamera ve kulakları da minik mikrofonlardan oluşan bir hareketli robot kafa yapmıştı. Adı Kismet olan bu robot kafa, bir nesneyi algılayabiliyor ve nesnenin yer değiştirmesi durumunda da nesneyi gözleriyle izleyebiliyor. Ayrıca, yüzleri de tanımlayıp yüzlerdeki korku, merak, mutluluk gibi ifadeleri algılayıp taklit edebiliyor. Bütün bu işlevler toplumsal öğrenme açısından çok önemli. Biçimleri tanıyabilme algoritmasıyla ve yapay zekâ için geliştirilmiş programlar sayesinde, çeşitli durum kombinasyonlarını bir araya getirerek bu özellikleri kazandırmışlar Kismet'e.

Toplumsal öğrenme adımlarından bir başkası da Aibo ile oynanan bir oyunla anlatılabilir. Deneyde, deneyi yapan kişi Aibo'ya bir top uzatıyor. Robot köpek, önce kendi çevrimindeki top görüntülerini bir araya getiriyor. Doğal olarak Aibo'nun, tahmin edilenin tersine, aynı nesnenin değişik görüntüleri içinde bunun bir top olduğuna karar verebilmesi oldukça güç. Bazen nesne tanıma algoritması, topun üzerine düşen bir ışık yüzünden bile tek bir nesne yerine birçok nesnenin görüntüsünü verir. Daha karmaşık nesnelerde görünüm, nesneye bakılan açıya göre tümüyle farklı olabilir. Robot, klasik yapay zekâ kriterlerine uygun olarak nesnenin tanımlanmasına bel bağlamak yerine, duyumsal hafıza üzerine kurulu bir yaklaşımı benimser. Öğrenme durumunun tüm özellikleriyle birlikte, kendi konumunu, renklerin görünen alandaki dağılımının etkisini ve tanımlama algoritmasıyla nesneyi tanımanın daha kolay olduğunu hafızaya kaydeder. Bu tekniğin avantajlı yanı, robotun betimlenen nesnenin yeni konumlarını da hafızasına kaydedebilmesi.

Burada dilin rolü, bunun bir top olduğunun belirtilmesi biçiminde kendisini gösteriyor. Aracı, örnek olabilecek durumlar seçerek, robotun performansını değerlendiriyor ve övgülerde bulunuyor. Bu mekanizmalar kullanılarak, duyumsal deneyiminde iyice yer etmiş olan sınırlı sözcük dağarcığını kullanan bir model geliştirmek isteniyor. Bu model, Aibo'nun bir üst modeli olarak tasarlanıyor.

Toplumsallaşmanın hem insan için hem de robot için ilk adımı etkileşim ve öğrenme. Toplumsal robotlar büyük oranda henüz öğrenci konumunda. Bu robotlardan biri olan Lip 6 üzerinde yapılan çalışmada, robotun örneğin, bir kapıyı algılaması ve eğer açıksa kapıdan geçme kararı alması ve bunu uygulaması gibi çevresel etkenlere uygun hareket etme yetilerini geliştirmek amaçlanıyor. Bunun için robotla ilgilenen bir gözetmenden yararlanılıyor. Bir uzaktan kumanda aletiyle robota rehberlik eden gözetmen, sonuçları değerlendirmede tek başına karar veriyor. Çalışmayı yürüten uzmanlar öğrenmenin, diyalektik ve etki-



leşimli bir süreci gerektirdiği görüşünde. Bu nedenle, önce bir gösteri yapılıyor, robota aynısını yapması öneriliyor ve amaca ulaşılana dek tekrarlanan bu süreçte gerekli düzeltmeler yapılıyor. Robot tarafından benimsenmiş davranışlar ya da hareketler, görünür alandaki elemanların hareketlerine doğrudan bağlı olan açık betimlemeler üzerine kurulu. Bu bilgiler her yeni gösterimde ya da kullanıcının düzeltmesinde ortaya çıkıyor ve robotun zamansal ve mekânsal koşullara bağlı olarak genellemeler kurmasını sağlıyor. Böylece robot, artık bu genellemelere uygun davranışlarda bulunuyor. Yani bu yöntemde, hiçbir şeyi robotlara hap halinde vermek yok. Aynen bir çocuğun eğitimi gibi sabır ve çok çalışma gerektiren evrimsel bir süreç. Ancak, bu yönteme inanan bilimadamları kendimize benzeyen robot yapmak istiyorsak, onları kendi öğrenme süreçlerimizden geçirmemiz gerektiğini söylüyorlar.

Uzmanlar, bu ilk sonuçların cesaret verici olduğu görüşünde. Ancak, ortada bir gerçek var: insansı robotlardan henüz çok uzağız. Bununla birlikte, üretim sektörü bizi tek kılan ve insan yapan şeyleri anlama yolunda emin adımlarla ilerliyor. Bütün bu projeler fizik ve toplumsal çevre ilişkilerinin öğrenme sürecindeki ilişkileriyle, kullanılan dilin önemini bir kez daha bize gösteriyor. Bilimadamları "Bizler akıllı canlılarız ve toplumsal bir hayat yaşıyoruz. Eğer akıllı robotlar yapmak istiyorsak, onlarla daha fazla etkileşimde bulunmalıyız" diyorlar.



MIT'deki ünlü yüzlerden biri de Kismet. Şimdilik yalnızca bir kafadan oluşan Kismet, sevinmek, üzülmek, kızmak gibi duygusal tepkiler verebiliyor.

## Toplumsal Robotlar

Birçoğumuz Yıldız Savaşları filmindeki sevimli robot R2D2'yu biliriz. Bu, insansı olmayan, ancak otonom olan robot, kısaca toplumsal robot diyebileceğimiz türün ilk örneklerinden biri sayılıyor. Bu tür bir robot, bağımsız olarak hareket edebiliyor ve toplumsal bir ortamda yapacağı hareketi öngörebiliyor.

Toplumsal robotun kimi temel özellikleri belirli. Herşeyden önce fiziksel olarak, etkileşimde bulunacağı kullanıcılarla aynı "dünyada" bulunmalı, belirli sınırlar içinde olsa da hareket edebilmeli ve karşı tepki verebilmeli, hareketleri doğal ve akıcı olmalı; kesinlikle gereksiz ya da abartılı hareketlerde bulunmamalı. Bu arada da diğer kişilerle ilişkilerini sürdürebilmeli. İkinci noktaysa, robotun kullanıcılarla arasında "aletsel" bir ilişki bulunması. Bir yerinin onarılması gerektiğinde bunu tek başına yapması olası değilse, başkalarından yardım isteyebilmeli. Üçüncü nokta da davranışların gitgide geliştirilmesiyle öğrenme yetisinin ve iletişiminin artması. Bir başka söyleyişle, robotların da tıpkı insanlar gibi evrimsel bir süreç geçirmeleri gerekiyor.

Uygun ortama yerleştirildiğinde otonom robotlar, kendi başlarına hareket edebilme yeteneğine sahipler. Otonom bir robot, insanların bulunmadığı ortamlarda da özel görevler için kullanılabilir. Robotun hareketleri, bölgenin çevresel özelliklerinin tanımlanması üzerine kuruluyor. Yani robot, bu çevresel etkileri algılayıp duruma uygun hareketlere kendi başına karar verebiliyor.

Ancak toplumsal robotların en önemli özelliği, insanlarla yaşamı paylaşmaları. Aibo üç yıl önce piyasaya sürüldüğünde yeni bir dönemi de başlatmış oldu. Aibo'nun sayesinde insanlarla robotlar arasında sürekli etkileşime dayalı bir ilişki başladı. Bu, hem psikoloji hem de sosyoloji deneyleri için de uzun dönemli çalışmaların başlangıcı demekti. 1999'dan bugüne değin 100 binden fazla Japon ailesinin yaşamında bir Aibo var. Bu insanların robot köpekle ilişkilerinin robotun gelişimi üzerindeki etkileri, diğer çalışmalarda da baz alınacak. Şimdiden Aibo'nun kardeşleri tasarlandı bile.

Ev köpeği olmak dışında robotların yaptıkları başka işler de var. Müzelerde rehberlik yapanlarla, yaşlı ya da hasta insanlara hemşirelik yapanlar bunlardan bazıları. Ancak, bütün bu çalışmalarda, kısa bir süre boyunca birçok insanın tek bir robotla etkileşimde bulunması, robotun uyum sürecini olumsuz yönde etkileyebiliyor. Robotların verdiği hizmet perspektifi açısından düşünüldüğünde, bilimadamları, birçok robotla iletişimde bulunmanın etkileşimi birinden diğerine taşımasına bağlı olarak bu sürece daha çok katkıda bulunacağını söylüyorlar. Bu nedenle, birçok çalışmada artık çok sayıda robot kullanılmasının nedeni, bunun insan ve robot ilişkilerini geliştirmede ve toplumsallaşmada daha etkili olacağının düşünülmesi. Bu araştırmaların hepsinin de amacı aynı: Robotları toplumsal yaşama uyumlu hale getirebilmek ve bu süreci hem insanlar hem de robotlar için kolaylaştırmak.

Dünyayı kendi aramızda pay edemezken, robotlar da nereden çıktı şimdi diyenler de yok değil elbette. Ancak, bu robotlar tümüyle bize yardımcı olmak, hayatın yükünü biraz olsun omuzlarımızdan almak için tasarlanıyorlar. Hem öyle, bilimkurgu filmlerindeki gibi bu robotların bir süre sonra kontrolden çıkıp insanlık için bir tehdit oluşturmaları gibi bir durum da yok. En ufacık bir şeyi bile kendi başlarına yapmayı öğrenmeleri bu kadar güçken, bu tür kara senaryoların gerçekleşmesi olanak dışı gibi görünüyor.

Elif Yılmaz

**Kaynaklar**

Drogoul. A., Zucker. J., "Les Premier Pas Des Robot Sociaux", *La Recherche*, Şubat 2002

Steels. L., "Mieux Comprendre Les Hommes...", *La Recherche*, Şubat 2002

http://www.sciam.com/techbiz/012102aibo/index.html "Teaching Robot Dogs New Tricks"

http://www.ai.mit.edu/projects/sociable/

# TEKNOLOJİDE MANYETİK ALAN

Manyetik temelli işlemler, son yıllarda özellikle biyoteknoloji, analiz, endüstri ve tıp alanlarında gerçekleştirilen uygulamalarda önemi ve kullanımı hızla artan alternatif ayırma süreçleri. Bu süreçlerin temeli, manyetik alan etkisi altında, manyetik özellik taşıyan malzemelerin tanınmasına, ayrılmasına veya kontrollü olarak yönlendirilmelerine dayanıyor.


Özel güvenlik kapıları

1900'lü yılların başından bu yana minerallerdeki manyetik özellikli katıların ayrılması ve kontrol altına alınması için geliştirilen aletler üzerine pek çok patent ortaya çıktı. 1940'lardaysa, atık sulardan elektrostatik emilme yoluyla organik safsızlıkların giderilmesiyle manyetik taşıyıcı teknolojisi ortaya çıktı.

Uygulanan manyetik kuvvet ve onunla yarış halinde olan kütleçekimi, hidrodinamik ve parçacıklar arası kuvvetler arasındaki ilişki, bir manyetik işlemin performansını tayin eder. Sıradan manyetik mineral ayırma işleminde, bu kuvvetler hem ayrılacak mineral örneğinin yapısına, hem de manyetik aygıtın türüne bağlıdır. Bu yaklaşıma dayanarak çeşitli manyetik ayırma ve taşıma süreçleri tasarlanmıştır. Bunların başlıcaları manyetik toplama, manyetik çöktürme, manyetik olarak kararlı kılma, manyetik taşıma, manyetik parçacık teknolojisidir.

Günümüzde kullanılan manyetik ayırıcı aygıtların büyük bir kısmı, manyetik toplama temeli esas alınarak üretiliyor. Manyetik toplama aygıtının seçimi, besleme malzemesindeki parçacıkların manyetiklik özelliğine ve büyüklüklerine göre yapılır. Alışılagelmiş manyetik toplama aygıtları, kimyasal işleme ve mineral endüstrisindeki ince demir kirliliklerinin giderilmesi için kullanılır. En çok iki çeşit manyetik toplama aygıtı kullanılıyor. Bunlardan ilki, kalıcı mıknatıs kullanılan düşük seçicilikte manyetik ayırıcılar. Drum ayırıcılar bunlara örnek verilebilir.

İşlemdeki malzeme, drum ayırıcının üstünden girer ve drum'ın yüzeyi boyunca akar. Drum, durgun manyetik alan etrafında dönerken, manyetik alandan etkilenmeyen tüm malzemeler serbest olarak düşer ve buradan uzaklaştırılır. Manyetik alandan etkilenen metallerse, drum'ın yüzeyinde tutulur. Drum döndükçe ayrı bir mekanizmayla metal manyetik alandan ayrılarak ortamdan uzaklaştırılır.

Elektromıknatıs, seramik, kalıcı mıknatıs ve süperiletken mıknatıs kullanan yüksek seçicilikte manyetik ayırıcılar, diğer tür ayırıcılar arasında sayılabilir. Bu aygıtlardan, düşük manyetik özelliğe sahip parçacıkların ayrılmasında yararlanılır. Drum ayırıcılara göre daha yüksek manyetik alan kullanılır. Elektromanyetik ayırıcılar, bu tür ayırıcılara örnek olarak verilebilir.

Bu ayırıcıların en önemli avantajları, kapasitesinin fazla oluşu ve manyetik olarak açılıp kapanma özellikleri.

Alışılagelmiş manyetik mineral ayırma sistemleri, katıların manyetik özelliklerindeki farklılıklardan yararlanılarak oluşturulan sistemler. Çevresel uygulamalardaki gibi 1 mm'den küçük parçacıkların ayrılması için manyetik ayırma, varolan tek pratik ve kolay ayırma yöntemi. Fakat ne yazık ki, birçok büyük moleküllü parçacık, doğal olarak manyetik özellik taşımadığından, bu yöntemlerle ayrılamaz. Bu tür parçacıkların manyetik kuvvet kullanılarak ayrılmasını sağlayan yeni bir yaklaşım, manyetik destek malzemelerinin kullanımıdır. Bu yaklaşıma "manyetik parçacık teknolojisi'' adı verilir. Biyoteknoloji ve bi-

yokimya uygulamalarında en sık kullanılan manyetik temelli işlemler, manyetik parçacık teknolojisinin kullanıldığı işlemlerdir. Bu tür sistemlerde bugüne kadar pek çok değişik polimerden, (kalsiyum aljinat, polistiren, polivinilalkol, poliakrilamid, nitroselüloz, polivinil bütiral, kitosan gibi...) destek malzemesi olarak yararlanılmış bulunuyor. Sözkonusu polimerik yapılardan hazırlanan manyetik destek malzemeleri biyoafinite kromatografisi, atık su arıtımı, enzim ve diğer biyomoleküllerin hareketsiz kılınması gibi değişik biyoteknolojik ve biyokimyasal uygulamada başarıyla kullanılmış durumda.

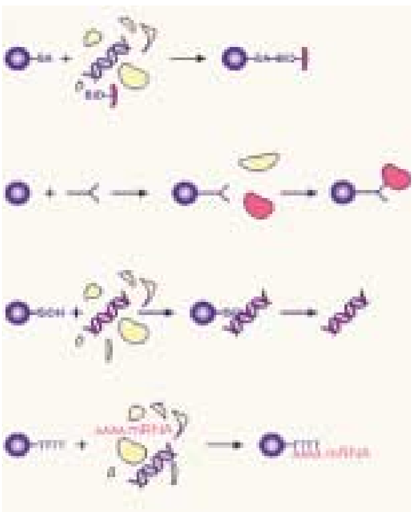
Manyetik destek parçacıkları iki özelliğe sahip: Birincisi, ayrılması istenen malzemeye istenen manyetik özelliği verebilmeleri; ikincisiyse yüzey özelliklerine bağlı olarak oldukça yüksek seçimli ayırmayı sağlayabilmeleri. Manyetik destek parçacıklarının yüzey özellikleri uygulamanın türüne göre değiştirilebilir. Parçacıkların yüzeyi, hedef moleküle bağlanacak kimyasal gruplar içerir. Manyetik parçacıklar, yüzeylerini kaplayan malzemenin türüne bağlı olarak şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Basit yüzey gruplarına sahip parçacıklar (örneğin; -COOH, $-NH_2$, -OH, -SiOH)

- Genel tanıma gruplarına sahip parçacıklar (örneğin; -oligo-dT, protein-A)

- Özgül tanıma gruplarına sahip parçacıklar (örneğin; monoklonal antikorlar, özgül oligo-DNA)

Ayırma işlemlerine biraz daha ya-



SA = streptavidin, BIO = biotin, SİOH = silika,
TTTT = oligo-dT,AAAA = poly A tail



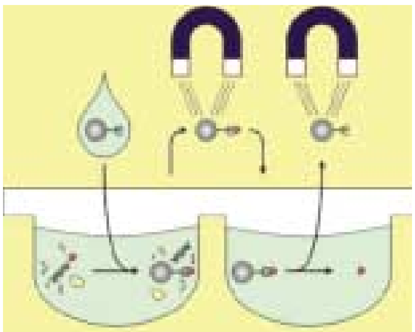
kından bakacak olursak; öncelikle parçacıklar hedef molekülleri içeren sıvıyla karıştırılır ve bekleme süresi boyunca hedef moleküller parçacıklara bağlanır. Bu süre sonunda manyetik parçacıklar kendilerine bağlanan hedef moleküllerle birlikte, kuvvetli bir manyetik alan etkisi altında çözeltiden ayrılabilir. Bağlanmayan parçacıklarsa yeni bir çözeltiyle ayrılır. Bu yıkama basamağı bir veya birkaç kez tekrarlanabilir. İşlemin amacına ve kullanılan parçacıklara bağlı olarak, hedef moleküller bırakılabilir veya uygun bir çözücüde yıkanarak parçacıktan ayrılabilir.

Manyetik parçacık teknoloijsinin biyoteknoljide geniş kullanım alanı vardır. Bunlardan bir kısmı şöyle:

* Hücre ayırması
* mRNA ayırması
* Protein saflaştırılması
* Bağışıklık taraması (ilgili moleküller kullanılarak yapılan saflaştırma)
* Afinite saflaştırması
* DNA izolasyonu
* Hibritleşme işlemleri
* Plazma saflaştırması
* DNA ayırması

Manyetik parçacık teknolojisinin avantajlarını da şöyle sıralayabiliriz:

- Basit, kolay ve hızlı oluşu
- Ekonomikliği; pahalı santrifüj ve vakum aygıtlarına gerek olmayışı



- Manyetik alan yardımıyla manyetik parçacık ve bağlı molekül veya hücrelerin kolay ve hızlı transferi
- Geniş çeşitlilikteki üreticiler ve uygulamalar
- Donanımın zararlı maddelerden kolaylıkla temizlenebilir oluşu
- Manyetik parçacıkların doku, kan, su, toprak gibi geniş çeşitlilikteki örneklerden, biyomolekül ve hücrelerin ayrılması için uygun oluşu,
- İşlemlerin kapalı, steril bir ortamda gerçekleştirilebilmesi.

İlaç hedeflenmesi, manyetik parçacık teknolojisinin biyoteknolojideki en önemli kullanım alanlarından biri. İlaç, manyetik mikroküre içine yerleştirilerek vücuttaki belirli bir bölgeye gönderilir. Enjeksiyondan sonra bir elektromıknatıs, vücutta hedeflenmiş bölgenin üzerine yerleştirilir ve kılcal damarlarda ilacı tutmak için manyetik alan uygulanır.

Afinite saflaştırılmasında günümüzde en sık kullanılan ayırma ve saflaştırma işlemlerinden biridir. Burada ayrılacak malzeme, seçimli olarak manyetik destek parçacığına bağlanır. Biyolojik örnekler arasındaki etkileşim sonucunda tersinir kompleksin oluşumundan yararlanılarak, oldukça seçimli ayırma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Manyetik işlemlerin bir diğer uygulaması da endüstride metal dedektörleri olarak karşımıza çıkar. Metal dedektörleri, metal yoğunluğuyla aktif olan, metale duyarlı aygıtlardır. Gıda, tekstil, odun ve plastik gibi pek çok endüstriyel alanda metal dedektörleri kullanılmakta.

Bu tür endüstriyel uygulamalar dışında günlük yaşamımızın pek çok alanında da metal dedektörleriyle karşılaşıyoruz. Bu dedektörlerin, kullanım amacına ve yerine göre farklı tasarım-



Define arama dedektörü

ları var. El dedektörleri, kişilerin üstündeki silah veya kesici aletlerin tespiti için kullanılır. Mektup ve koli dedektörleri mektup ve dosyayla yapılan bombalama olaylarını önlemek amacıyla kullanılır. Bomba üzerindeki metal pimi (fünye) algılayarak çalışır. Define arama dedektörleri, alanda metal yoğunluğu ve iletkenlik oranlarına bağlı olarak algılama yapan aygıtlardır. Arama tipi ve gösterge şekillerine göre birçok modelleri bulunur.

Özel güvenlik kapıları, giriş ve çıkışların düzenli ve güvenli olması amaçlı tasarlanmış özel kapılardır. Bu kapılar küçük bir kabin görüntüsünde olup gerektiğinde istenilen kişileri bu odacıkta kapalı tutmak için kullanılır. Bu özel güvenlik kapıları bankalar, kuyumcular, holdingler, askeri tesisler ve üst yönetici büroları gibi yüksek güvenlik gerektiren yerlerde kullanılıyor.

Kapı dedektörleriyse tek tek taramanın mümkün olmadığı ve yoğun insan trafiğinin bulunduğu bölgelerde kullanılır; bunlar özel kapı kasası tipinde tasarlanmış metal arama dedektörleridir. Kapı tipi dedektörlerde küçük bir çakıdan silaha kadar metal ayırımı yapılabilir.



El dedektörleri



Mektup ve koli dedektörleri



Manyetik kartlı güvenlik sistemleri

Manyetik kart teknolojisi de günümüzün önemli güvenlik sistemlerinden birisi. Genel olarak giriş ve çıkışların denetimini sağlamak amacına hizmet eden bu sistem günümüz teknolojisinde çok üstün özellikler kazanmış durumda. İş merkezlerinde ve benzer büyük binalarda kontrol olanağı zorlaştığı için, manyetik kart sistemlerinin kullanımı kaçınılmaz hale gelmekte.

Bir kapıdan çok kapılı uygulamalara, bir binadan çok binalı işletmelerin ortak çalışmasına kadar uygulama olanağı olan bu sistemler, hem işletme güvenliğini sağlıyor hem de giriş çıkış yapan kişileri izleyebiliyor.

Sistem, raporlama özelliğiyle kişi ve zaman bazında istenilen her tür bilginin yazılı olarak alınabilmesine olanak tanıyor. Bir bina içinde birçok kapı, aynı güvenlik şemsiyesi altında korunabildiği gibi birden fazla bina da modemlerle haberleşerek aynı sistemmiş gibi, tek bir PC'den kontrol edilebiliyor.

Manyetik işlemler günümüzde her geçen gün daha da gelişiyor ve birçok uygulama alanı buluyor. Klasik ayırma yöntemleri yavaş yavaş yerini bu kolay, hızlı ve yüksek verimli manyetik ayırma tekniklerine bırakmakta. Gelecekte hızla büyüyen bu teknoloji gerek tıp, gerekse endüstriyel, analitik ve biyoteknolojik uygulamalarda birçok yenilik ve gelişmelere olanak vereceğe benziyor. Hiç kuşku yok ki, hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaya başlayan manyetik teknoloji, üstün bir gelecek vaadediyor.

Arş. Gör. Eylem Öztürk,
Doç. Dr. Emir B. Denkbaş
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü,
Biyokimya Anabilim Dalı, Beytepe, Ankara

**Kaynaklar**
http://personal.inet.fi/business/bionobile/index.html
http://www.thompsonmagnetics.com/index.html
http://www.its.uidaho.edu/met341/Intro/index.html
http://www.magnetics.com/openingpage.htm
http://www.leeds.ac.uk/mining/Default.htm
http://www.aamag.com/hvydrm.htm
http://www.jtecorp.com/metal.htm
http://www.aktifotomasyon.com/sistemler.htm
http://www.gi.alaska.edu/~jesse/treasure/detector.html
G. Maffat, R. A. Williams, C. Webb, R. Stirling, Miner. Eng. 7, 1994



# BİR IHLAMUR DAHA LÜTFEN!

**Öksürüklere boğulduğunuzda size uzatılan içi karabiber dolu bir kaşık bala yüz çevirdiğiniz oldu mu hiç? Ya da önünüze konulan kocaman bir bardak adaçayına? "Kocakarı ilacı" diyerek burun kıvırdığımız çoğu bitkisel karışımın, aslında vücudumuzu bir yığın yapay kimyasala boğmadan bizi iyileştirebileceğini hiç düşündünüz mü?**

Günümüzde doğal olarak yetişen veya süs amaçlı yetiştirilen birçok bitki türü "zehirli" kabul edilir. Eski Yunan ve Roma uygarlıklarından beri bu tip özelliklere sahip bitkiler dikkat çekmiş, Hititler dönemindeyse bu bitkilerin sınıflandırılması konusunda çalışmalar başlatılmış. Kızılderililer ve eski Ön Asya yerlileri de, hastalarını tedavi etmek için çeşitli bitkilerden yararlanmışlardır. Hemen her derde iyi gelen bu karışımlar çoğunlukla bir sır gibi gizli tutulmuş; bazı kabilelerdeyse, özel olarak "otama (bitki yoluyla iyileştirme)" işinden sorumlu "büyücüler" olmuştur. Ancak yapılan işin aslında büyüyle uzaktan yakından ilgili olmadığını söylemeye gerek bile yok...

Bitkiler de tıpkı bizler gibi, canlılıklarını sürdürmek için, bünyelerindeki enzimler yardımıyla çeşitli fizyolojik reaksiyonlar gerçekleştirirler. Belli fizyolojik reaksiyonlar sonucunda da bünyelerinde özel kimyasallar sentezlerler. Bitkilerin ikincil metabolitleri olarak bilinen bu kimyasal maddeler, bitki hücreleri içinde depolanan yedek veya artık maddeler olup, vakuol (kesecik) içindeki hücre özsuyunda ve çoğunlukla kolloidal (büyük moleküllerden aluşmuş) çözelti halinde bulunurlar. Bu maddelerin büyük çoğunluğu, bitkilere "şifalı" niteliklerini veren esas maddeler. Örneğin reçine ve balsamlar antiseptik özelliklere, meyan kökü bitkisinin köklerinden elde edilen bir *glikozit* olan glisirizin öksürük dindirici özelliğe sahip. Tanenlerse genellikle sinir uyarıcı ve keyif verici maddeler olmalarının yanı sıra, boya sanayii ve dericilikte de kullanılıyorlar. Yağlar enerji bakımından zengin maddeler olup, bitkinin farklı organlarında (kök, gövde, yaprak veya çiçek) depo ediliyorlar. Zeytin, soya, mısır, ayçiçeği, haşhaş ve susam gibi bitkilerden elde edilen yağlar oda sıcaklığında sıvı halde bulunurken, kakao gibi bazı bitkilerden elde edilen yağlar, oda sıcaklığında katı halde bulunuyor.

Alkaloidlerin bitki bünyesinde ne gibi bir işleve sahip oldukları tam olarak bilinmiyor. Ancak alkaloid içeren bitkilerin büyük bir çoğunluğu "zehirli bitkiler" kapsamına girer ve hayvanlar, besin olarak bu bitkileri tercih etmezler. Zehirli olmakla birlikte, belirli hastalıkların tedavisinde düşük miktarlarda kullanılırlar. Alkaloid bakımından zengin olan bazı bitkiler ve bunlardan elde edilen önemli alkaloidler arasında en bilinenleri şunlardır:

Haşhaş (*Papaver somniferum*)–morfin, kodein ve papaverin
Tütün (*Nicotiana tabacum*)–nikotin
Çay (*Thea sinensis*)–tein
Kahve (*Coffea arabica*)–kafein
Güzelavratotu (*Atropa belladona*)–atropin
Kınakına (*Cinchona*)-kinin
Koka (*Erythroxylum coca*)–kokain

Hintyağı (*Ricinus communis*) bitkisinde bulunan ve risin olarak bilinen bir bitkisel toksin, insan için bilinen en zehirli madde. Zehirler, bitkilerin doğal metabolik ürünleri oldukları için metabolizmayı etkileyebilecek olan her tür koşul (mevsim, hava koşulları, toprak yapısı, bitkinin yaşı) onları da etkiler. Ayrıca, zehirli maddelerin bitki bünyesindeki dağılımı da çeşitli organlarında farklılık gösterir. Bitkisel kökenli birçok madde, çeşitli ilaçların yapımında, özellikle de yakı ve merhemlerde kullanılır.



Çoğumuzun pek de sevmediği bir sebze olan kereviz (*Api-*

um graveolens*), böbrek hastalıklarına, gut hastalığına ve romatizmaya karşı son derece yararlı. Ayrıca kerevizin kaynatılmasından elde edilen su da kepeğe karşı oldukça etkili.

Birçok meyveli ağaçta yarı asalak bir bitki olarak yaşayan ökseotu (*Viscum album*), tarih boyunca simgesel bir değere sahip olmuş. Bu simgeselliği çizgi romanlarda bile yer alan ökseotu, Uderzo ve Goscinny'nin ünlü eseri *Asteriks*'de de oldukça önemli bir yere sahip. Çizgi romanın baş kahramanlarından birisi olan köyün büyücüsü Getafix (Türkçesinde HokusPokus olarak geçiyor), ağaçların tepesine çıkarak altın orağıyla topladığı ökseotlarını da kullanarak "Devegücü Tazıhızı" isimli özel şerbetini yapar ve bu şerbetten içen tüm köy sakinleri yenilmez olurlar. Ökseotu, gerçekte de baş ağrısı, baş dönmesi, kramp, nefes darlığı, damar sertliği, gut, romatizma, idrar yolu taşları ve böbrek ağrıları gibi birçok rahatsızlığa deva.

Salonlarımızın ve balkonlarımızın başköşesine kurulan sarmaşık (*Hedera helix*) bitkisiyse, Yunanlıların şarap ve yaşam sevinci tanrısı olan Dionysos ile özdeşleştirilmiş. Aslında mitolojide yer alan tanrı ve tanrıçaların önemli bir kısmı, "şifa verici" nitelikleri nedeniyle simgeleştirilen bitkilerle anılıyor. Dıştan kullanıldığında, sarmaşık yaprakları terlemeyi sağlar ve ateşi düşürür; cilt rahatsızlıklarına ve yanıklara karşı da iyi geldiği bilinir.

İnkalar, Aztekler ve Kuzey Amerika kızılderilileri tarafından uzun yıllar boyunca kutsal kabul edilen mısır (*Zea mays*) bitkisinin püskülleri, kusursuz bir doğal idrar söktürücüdür.


Akdiken


Gingko biloba


Jojoba


Meyan kökü

## Ülkemizde Yetişen Bazı "Şifalı" Bitkiler

| Latince ismi | Yerel ismi | Hangi amaçla kullanıldığı |
|---|---|---|
| *Morchella esculenta* | Kuzugöbeği (mantar) | Akrep ısırıklarına karşı (kurutularak) |
| *Rhus coriaria* | Sumak | Soğuk algınlığı |
| *Sambucus ebulus* | Sultanotu, kokarotu | Güneş çarpmaları, romatizmal ağrılar (lapa hali) |
| *Dianthus floribundus* | Basurotu | Hemoroid |
| *Anthemis* | Papatya | Göğüs ağrıları (çay olarak) |
| *Citrullus lanatus* | Karpuz | Böbrek rahatsızlıkları (çekirdekleri) |
| *Juniperus oxycedrus* | Ardıç | Bronşit ve öksürük (buhar banyosu) |
| *Elaeagnus angustifolia* | İğde | Böbrek taşlarına karşı |
| *Euphorbia anacampseros* | Sütleğen | Yaraların iyileştirilmesi |
| *Thymus zygioides* | Kekik | Göğüs ağrıları (çay olarak) |
| *Salvia triloba* | Adaçayı | Soğuk algınlığı, öksürük ve mide ağrıları |
| *Laurus nobilis* | Defne | Akrep ısırmaları, hemoroid (çiğneme) |
| *Malva neglecta* | Ebegümeci | Yaraların iyileştirilmesi (lapa halinde) |
| *Cedrus libani* | Sedir, künarağacı | Peptik ülser tedavisinde (rendeleme ve kaynatma) |
| *Plantago major* | Siyil yaprağı, kevgirotu | Çıbanların iyileştirilmesinde (taze halde) |
| *Nigella sativa* | Çörekotu | Böbrek taşlarının düşürülmesi (şerbet) |
| *Ranunculus arvensis* | Sarıpıtrak | Romatizmal hastalıklar (ezme preparat) |
| *Pyrus elaeagnifolia* | Ahlat, Yabanarmudu | Yılan ve böcek ısırıklarına karşı (toz veya lapa) |
| *Salix babylonica* | Söğüt | Güneş çarpması ve başağrıları (alına sürülerek) |
| *Ulmus minor* | Karaağaç | Siğillere karşı (siğilin üzerine) |
| *Urtica dioica* | Isırgan | Kanamanın durdurulmasında (kurutma, toz) |
| | | Felce karşı (hastanın vücuduna sürülür ve sıcak tutulur) |

Eski Latinler ve Yunanlılar tarafından kokusu "dostluk ve aşk" ile özdeşleştirilmiş olan nane (*Mentha sylvestris*) bitkisiyse, kalbimizin ve sinir sistemimizin en iyi dostlarından biri; spazm giderici özelliği nedeniyle öksürük, astım ve bronşit gibi solunum sistemi rahatsızlıklarına, baş ağrılarına ve uykusuzluğa karşı birebir.

Eski Asya halklarının yıllar boyu bilmediği "yasak meyve", yani elma (*Pyrus malus*), vücudumuz için tam anlamıyla bir doping kaynağı. Kabuğundan yapılan tonikler cilt için son derece yararlı. Ayrıca özellikle pişmiş hali, etkili bir bağırsak yumuşatıcı. Bunların yanında, çeşitli toksinlerin vücuttan atılmasına yardımcı olur, karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarına iyi gelir, damar sertliğine, egzama ve diğer cilt hastalıklarına karşı kullanılır.

# Farmakognozi

**Hayvansal veya bitkisel kökenli tedavi edici maddeler ile çalışan bilim dalı, "farmakognozi" olarak biliniyor. Farmakognozinin konusu, karasal ve sucul ortamlarda yaşayan bitki, hayvan, mantar veya bakteri gibi organizmalardan elde edilen ve biyolojik etkinliğe sahip doğal ürünler. Farmakognozi çalışmaları sonucunda; opium veya afyon alkaloidleri (morfin, kodein), dijitoksinler, steroid sapojeninler (doğum kontrol haplarında ve topikal ateş düşürücülerde bulunan diosjenin), kansere karşı kullanılan alkaloidler, porsuk ağacından elde edilen ve yakın zamanda yumurtalık kanserine karşı etkisi ortaya çıkarılan taksol, sıtma hastalığının tedavisinde kullanılan artimesenin gibi maddeler kazanılmış durumda. ABD'de kullanılmakta olan reçeteli ilaçların en az %25'i doğal ürünler içeriyor. Doğal kaynaklı tedavi ediciler daha güvenli ve daha sağlıklı kabul edilirken, yapay sentetik kimyasallar vücuda yabancı maddeler oldukları için, her zaman daha fazla yan etki oluşturma riski de taşıyorlar. Ancak ister bitkiler veya hayvanlar tarafından sentezlensin, ister bir laboratuvar ürünü olsun, sonuçta tüm tıbbi maddeler birer kimyasal. Bu nedenle de tüm kimyasal maddeler gibi, kaynakları ne olursa olsun, aynı şekilde kalite, klinik etkinlik ve güvenlilik standartlarına uymak zorundalar.**

**Ülkemizde çeşitli üniversitelerde, eczacılık fakülteleri kapsamında farmasötik botanik ve farmakognozi anabilim dallarında, tedavi amaçlı olarak kullanılan veya kullanılabilecek olan çeşitli bitki türleri ve bunlardan elde edilen doğal kimyasal maddeler üzerinde araştırmalar yapılıyor.**

**Hacettepe Üniversitesi de, bu tip çalışmaların yürütüldüğü önemli üniversitelerimizden biri. Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilimdalı Başkanı Prof. Dr. Mahmut Koray Sakar, kendisiyle yapılan söyleşimizde, yürütülen çalışmaların niteliği konusunda bizleri biraz daha aydınlattı.**

**BTD:** Anabilimdalınızda yürütülen çalışmalar ile ilgili olarak bize kısaca bilgi verebilir misiniz?

**Sakar:** Genel olarak farmakognozi biliminin yaptığı çalışmalar, biyolojik etkinliğe sahip kimyasalları içeren çeşitli organizmalar üzerinde yürütülmekte. Bu kimyasalların biyolojik etkinlikleri, kimyasal yapı ve özellikleri, bu aktif maddelerin biyosentezleri, izolasyon yoluyla elde edilmeleri ve bu tip kimyasalları içeren organizmaların kültürlerinin geliştirilmesi de, çalışmaların yoğunlaştığı konulardan bazıları. Anabilimdalımızda çalışılan bitkilerde genellikle saponin, tanen, diterpen, iridoid (uyarıcı), flavonoid (hücre yaşlanmasını geciktirici) ve laksatiflerin (bağırsak yumuşatıcı) içeriğinde etken madde olarak yer alan antrakoninler üzerine çalışmalar yürütüyoruz. Bu maddelerin biyolojik etkinlikleri üzerine yapılan çalışmalarda da antifungal (mantar öldürücü), antibakteriyel (bakteri öldürücü), antioksidan (oksitlenmeyi önleyici), mutajen (mutasyona neden olucu) veya antimutajen (mutasyon etkisi tamir edici) özellikleri üzerinde duruluyor.

**BTD:** Üzerinde şu anda çalışmakta olduğunuz veya yakın zamanda çalıştığınız belirli bir bitki türü var mı?

**Sakar:** Birçok arkadaşımız, farklı türler üzerinde, yoğun emekler vererek çok çeşitli çalışmalar yaptılar ve halen de yapmaktalar. Burada tek bir çalışmayı anlatmak, onların emeklerine saygısızlık etmek gibi görünebilir.

**Sakar:** En son çalışmamız, halk arasında "damkoruğu" olarak bilinen Sedum türleri üzerinde oldu. *Sedum sartorianum var. sartorianum* ve *Sedum hispanicum var. hispanicum* olmak üzere iki farklı damkoruğu türü üzerinde çalıştık.

**BTD:** Bu bitkilerin yayılım alanları ve habitat tercihleri konusunda biraz bilgi alabilir miyiz?

**Sakar:** Damkoruğu, etli yapraklara sahip olan bir bitki. *S.hispanicum* hemen hemen Anadolu'nun tamamında, geniş yayılım gösteriyor. *S.sartorianum* ise daha çok Kuzeybatı, Orta ve Güney Anadolu'da yayılım gösteriyor. Her iki tür de, genellikle kuzeye bakan yamaçları ve nemli ortamları tercih ediyor.

**BTD:** Peki çalıştığınız Sedum türlerinde hangi kimyasal maddeleri buldunuz ve bu maddeler bitkiye ne gibi özellikler veriyor?

**Sakar:** Her iki türde de yoğun miktarda fenolik bileşikler olduğunu gördük. Bu bileşikleri içermesi sonucu Sedum, yara iyileştirici (epidermal hücre yenilenmesini uyarıcı), yüksek derecede antifungal ve bir miktar da antibakteriyel özellik gösteriyor. Ayrıca, nasır sökücü özelliğe sahip. Bu da olasılıkla, yine bol miktarda içerdiği organik asitlerle ilişkili. Bunlara ek olarak ayak terini kesici özellik göstermesi de, içeriğindeki tanenlerin bir sonucu. Ancak bitkinin içerdiği maddeler bunlarla da sınırlı değil. Örneğin flavonoid açısından da oldukça zengin olduğunu ve az miktarda da alkaloid içerdiğini bulduk.


Sedum (Damkoruğu)

**BTD:** Bitkinin içeriğindeki bu maddeleri laboratuvar koşullarında izole etmek için kullandığınız yöntemler neler?

**Sakar:** Çoğunlukla "ekstraksiyon" adını verdiğimiz yöntemi kullanıyoruz. Buna, bitkinin özünü veya özütünü elde etmek de diyebiliriz. Bu yöntemde bitkiyi sulu metanol ile işlemden geçiriyoruz. Daha sonra metanolü uçurup, suyu uzaklaştırıyor, etil asetat ve n-butanol ile son işlemleri yapıyoruz.

Kullandığımız bir diğer yöntemse kromatografi. Bu yöntem de, maddelerin polarite (kutuplaşma) özelliklerine göre birbirlerinden ayrılmaları prensibine dayanıyor. Kolon kromatografisi, normal faz ve ters faz kromatografileri gibi çeşitli tipleri var ve kullanılan dolgu maddesi de her birinde farklı özellikte.

**BTD:** Elde ettiğiniz bu maddeleri hangi amaç için kullanıyorsunuz?

**Sakar:** Biz sadece çalışmalarımızı tamamlayıp, çalışmalarımız sonucunda biyolojik etkinliğe sahip çeşitli kimyasalları elde ediyor ve bunlarla ilgili elde ettiğimiz sonuçları yayınlıyoruz.

**BTD:** Damkoruğu bitkisine dönelim o zaman. Sizin bu bitkiden elde ettiğiniz maddeleri içeren herhangi bir ilaç veya kozmetik piyasada mevcut mu?

**Sakar:** Maalesef Türkiye'de bu tür ilaçlar yok. Ancak yurt dışı kaynaklı ilaçlar arasında bu maddeleri içerenleri var. Örneğin hemoroid tedavisinde kullanılan bazı ilaçlarda Sedum içeriğindeki maddeler bulunuyor. Yine bazı ardıç türlerinde, podofilotoksin (kanser tedavisinde kullanılan öncül maddeler) türü lignanların (bitki içeriğindeki diğer bir organik kimyasal) bulunduğuna dair literatür kayıtları mevcut. Ancak, bunlar da Türkiye'de ilaç sanayiinde kullanılmıyor.

**BTD:** Peki halk bu bitkiyi ve içeriğini biliyor ve kullanıyor mu?

**Sakar:** Evet, halk bilimsel açıdan bilgiye sahip olmasa da, gayet bilinçli. Bitkileri gayet iyi biliyor ve kullanıyorlar. Örneğin az önce söylediğim ardıç meyvelerini ezip, bal ile karıştırarak hastalarına yediriyorlarmış. Damkoruğu için konuşacak olursak, yine halk bunun bir türünün turşusunu kurup guatr hastalarına yedirdiğini söylemişti. Bitkinin kendisi zaten yüksek miktarda iyot içeriğine sahip. Ancak laboratuvarda yaptığımız deneyler sonucunda, turşusu kurulduğunda içerikteki iyotun serbest hale geçtiğini ve daha etkili bir hale geldiğini gördük. Ayrıca yine köylerden birinde, damkoruğunu tavada ısıtıp, suyu gittikten sonra bunu yaraların üzerine koyduklarını ve bir bezle sararak yaralarını bu şekilde iyileştirdiklerini öğrendik. Bizim yaptığımız deneylerde de zaten damkoruğunun yara iyileştirici özelliği olduğu ortaya çıkmıştı. Yani halk, gerçekten bitkiler konusunda bilgili. Biz bile bazı bilgileri onlardan alabiliyoruz.

Kekik (*Thymus serpyllum*) bitkisinin özellikle Akdeniz mutfağında baharat olarak geniş ölçüde kullanılmasının en büyük nedenlerinden biri, bu bitkinin gerçek bir mide ve sindirim sistemi dostu olması. Bunun yanı sıra kekik, her türlü solunum sistemi rahatsızlığına ve idrar yolları hastalıklarına karşı etkili. Bir diğer özelliği de kurt düşürücü olması.

Tedavi amaçlı olarak kullanılan bitkilerden, dahili (iç yollarla) veya harici (dışarıdan) olarak yararlanmak mümkün. Dahili kullanma yöntemleri demleme veya kaynatma, özsuyunu çıkarma, alkol içinde bekletme (tentür) ve toz haline getirme olarak sayılabilir. Harici yöntemler arasında da lapa (yakı), losyon, kompres, pansuman, gargara, lavman veya banyo (el, ayak veya tüm vücut için) sayılabilir.



Adaçayı



## Aromaterapi

Bitkiler hakkında bu kadar bilgi vermişken, aromaterapiye de değinmemiz gerekiyor. Aromaterapi, bitki özlerinden elde edilen çeşitli uçucu yağların kullanılması prensibine dayanan bir bitkisel tedavi yöntemi. Farklı kokulara sahip olan bu yağlar bağışıklık sistemi, dolaşım sistemi ve sinir sistemi üzerinde iyileştirici etkilere sahip. Profesyonel pratisyenler tarafından kullanılan, 300'ün üstünde bitkisel uçucu yağ mevcut ve bu yağların her birinin kendine özgü tıbbi özellikleri var. Bunların arasında ateş düşürücü, spazm giderici, antitoksik, yatıştırıcı, antidepresan ve ağrı giderici özellikleri sayabiliriz. Bu tip bitkisel uçucu yağları içeren vücut yağları, kompresler, kozmetik losyonlar, banyo köpükleri ve saç bakım ürünleri piyasada geniş yer tutuyor. Terapinin etkili olması için, bitkisel uçucu yağların saf olması gerekiyor. Aksi takdirde; hoş kokulu olan, ancak yağın tedavi edici özelliğini veren aktif kimyasallardan yoksun bir sentetik ürünün kullanılması hiçbir işe yaramıyor. Saf uçucu yağlar, genellikle cilt üzerine dolaysız uygulamaya olanak vermeyecek ölçüde yoğun oluyorlar. Bu nedenle de, örneğin masaj sırasında kullanılacak olanların bir ölçüye kadar sulandırılmaları gerekiyor.

Az bir miktar uçucu yağ elde edebilmek için bile, oldukça büyük bir emek sarfediliyor. Örneğin yasemin yağının çıkarılabilmesi için, çiçekler ilk açtıkları gün, hava sıcaklığı yükselmeden önce elle toplanmalı. Bir gram yasemin yağının elde edilebilmesi için bu koşullar altında milyonlarca elin iş gördüğü düşünülürse, yasemin yağının niçin bu denli pahalı bir madde olduğu daha kolay anlaşılabilir.

Farklı ülkelerde farklı toprak ve iklim koşulları altında yetişen aynı türden iki bitki, farklı özelliklerde ve farklı kimyasal yapıda yağlar içerebiliyor. Ortalama olarak, bir yağ özütünde yüz kadar bileşen bulunuyor. Bunların arasında terpenler, alkoller, esterler, aldehit, keton ve fenoller sayılabilir. Ve tabii ki daha tanımlanmamış olan birçok madde...



Yasemin

Preparatlar hazırlanırken, bitkinin hangi kısımlarının kullanılması gerektiği kadar, preparatın hazırlanma yöntemi de önemli. Örneğin tentür hazırlama, bitki parçalarının 90°'lik alkol içerisinde ezilmesi ve birkaç gün bekletilmesi prensibine dayanan duyarlı bir yöntem. Eğer bitki bir şekilde kaynatılarak kullanılacaksa, bir sonraki kullanımda preparatın yeniden kaynatılmaması gerekiyor. Bitkinin toplanması sırasında da, doğru kısımların toplanmasına ve bu kısımların zarar görmemesine dikkat etmek önemli.

Modern bilim bile, insan vücudunun ve zihninin sağlığı için stresi azaltma yollarının bitkilerden ve bitkisel kaynaklı besinlerden (vitamin ve mineraller dahil) geçtiğinin farkına vardı. İşlevsel besinler olarak da bilinen "nutrasötikler", sarmısak, limon, portakal ve domates gibi geleneksel bitkileri içermekte. Bunun yanında, insan sağlığına faydalı maddelerce zenginleştirilmiş çeşitli besin maddeleri de (kalsiyumca zenginleştirilmiş portakal suları veya lif içeriği zenginleştirilmiş margarinler gibi) bu kapsama giriyor. Bir sonraki basamak, yüksek miktarda beta-karoten içeren havuçlar veya yüksek düzeyde kolesterol düşüren sarmısaklar gibi genetik olarak modifiye edilmiş sebze ve meyveler olacak.

Deniz Candaş
Hacettepe Üniversitesi
Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilimdalı

## Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkiler

**Apse (İltihap):** sarmısak, öküzgözü, dulavratotu, papatya, lahana, suteresi, rezene, hatmi, şalgam, soğan, ısırganotu, köknar, adaçayı, gül, mineçiçeği ve menekşe.

**Allerji:** sarmısak, akdiken, ayrıkotu, katırtırnağı, adaçayı, ıhlamur ve kırlangıçotu.

**Ateş:** pelin, civanperçemi, sarmısak, badem ağacı, enginar, kızılağaç, kayınağacı, şimşir, papatya, kereviz, limon ağacı, okaliptüs, rezene, leylak, nane, yabanmersini, elma, gül, adaçayı, menekşe, kızıl kantaron ve şahtereotu.

**Baş dönmesi:** öküzgözü, sarmısak, fesleğen, lavanta, oğulotu, mercanköşk, adaçayı, akdiken, papatya, hasbalkan, saryet ve nane.

**Böcek sokmaları:** ebegümeci, pelin, sarmısak, kekik, adaçayı, maydanoz, frenküzümü, soğan, oğulotu ve tavşancılotu.

**Burkulma ve ezilmeler:** öküzgözü, papatya, havuç, lahana, yer sarmaşığı, şalgam ve adaçayı.

**Dişeti iltihabı:** mavi kantaron, gül, papatya, gelincik, hatmi, ebegümeci, menekşe, yabanmersini ve kekik.

**İdrar söktürücüler:** civanperçemi, kasıkotu, aslanpençesi, yeşil anason, akdiken, kayın ağacı, süpürgeotu, frenküzümü, kiraz, ayrıkotu, yabangülü, katırtırnağı, mısır, elma, erik ve turp.

**Kansızlık:** pelin, yeşil anason, ıspanak, meşe, kayın, ceviz, kuzukulağı, yabani turp, hasbalkan, boyotu, kızıl kantaron ve adaçayı.

**Kolestrerol:** civanperçemi, sarmısak, melekotu, limon, hodan, soğan, böğürtlen, kekik, adaçayı, ağaççileği ve menekşe.

**Öksürük:** badem, sarmısak, marul, hardal, şalgam, kuzukulağı, maydanoz, erik ve soğuk algınlığına iyi gelen tüm diğer bitkiler.

**Soğuk algınlığı:** öküzgözü, sığırkuyruğu, gelincik, hatmi, nane, hardal, soğan, okaliptüs, tereotu, lavanta, kekik, adaçayı ve menekşe.

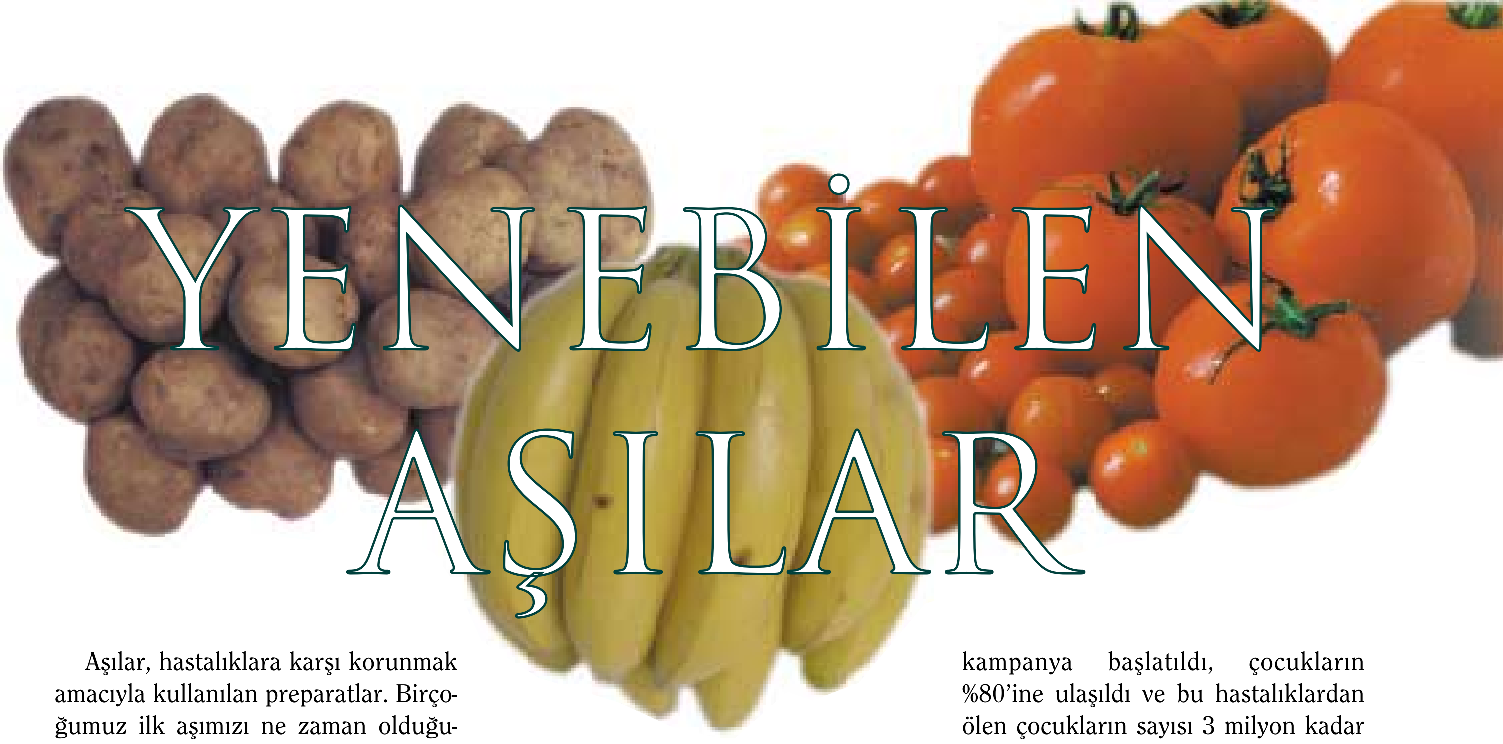
**Saç dökülmesi:** şimşir, dulavratotu, şalgam, lale, civanperçemi, sarmısak, lahana, lavanta, kekik, adaçayı ve menekşe.

**Safra kesesi taşları:** enginar, kayın, papatya, şevketotu, karahindiba, ısırganotu, papatya ve ıhlamur.

**Tansiyon:** nane, ökseotu, fesleğen, akdiken, sarmısak, papatya ve karahindiba.



**KAYNAKLAR:**
Genel Botanik – Prof.Dr.Suna Bozcuk
Hayat Veren Şifalı Otlar – Maurice Mességué
http://www.gnosticgarden.com/seeds4.htm
http://www.cami.usip.edu/qacs/nomenclature.htm
http://www.tau.ac.il/~ibs/album/anthemis.m.htm
http://utopia.knoware.nl/users/aart/flora/Viscaceae/Viscum/V.album/1.total_rather_close.jpeg
http://www.crop.cri.nz/psp/services/cropseed/graphics/onion.JPG
http://www.gardenmedicinals.com/library/library_frames.html-ssi
http://www.chem.ox.ac.uk/mom/ allicin/allicin.html
http://chili.rt66.com/hrbmoore/Images/JPEGS.html



# YENEBİLEN AŞILAR

Aşılar, hastalıklara karşı korunmak amacıyla kullanılan preparatlar. Birçoğumuz ilk aşımızı ne zaman olduğumuzu hatırlamayız bile. Dünya üzerindeki milyonlarca çocuk, aşılarla bulaşıcı hastalıklara karşı korunuyor.

Aşıların bulaşıcı hastalıkları önlemek amacıyla tıpta kullanılmaları, yaklaşık 200 yıllık bir geçmişe sahip. O yıllarda bağışıklık sistemi hakkında çok az bilgi sahibi olunmasına rağmen, İngiliz fizyolog Edward Jenner'in incelemeleri sonucu ilk aşılama 1796 yılında gerçekleştirildi. Jenner, sütçü kızların ineklerde görülen, fakat insanlarda hafif biçimde seyreden çiçek hastalığı (cowpox) mikrobunu aldıklarını tespit etti. Tuhaf bir şekilde, bu kadınlar, insanlarda öldürücü olan çiçek hastalığına (smallpox) çok ender yakalanıyorlardı. Bu iki hastalık arasında bir bağlantı olup olmadığını anlamak için, Jenner, ineklerde görülen mikrobu genç bir adamın derisine verir. Jenner, birkaç hafta sonra aynı kişinin derisine ölümcül çiçek hastalığının mikrobunu temas ettirdikten sonra, adamın hastalığa yakalanmadığını görür. Jenner'ın başarıyla sonuçlanan bu gözlemi, günün birinde çiçek hastalığının aşılama yoluyla yokedilmesine kadar uzanacaktır. Bir kasaba doktorunun, gözlemlerine dayanarak yaptığı uygulamalarla başlayan aşılama, günümüzde bilim adamlarının, üniversitelerin ve araştırma laboratuvarlarının üzerinde çalıştıkları, uzmanlık gerektiren bir teknoloji haline gelmiş durumda. Çiçek aşısının etkin kullanımı sonucu, Jenner'ın tahminleri gerçekleşmiş ve 1977'den bu yana dünyada çiçek hastalığı görülmemiş bulunuyor.

Çiçek hastalığının aşılama yoluyla yokedilmesinden sonra çocuk felci (polio) hastalığının da yine aşılama yoluyla ortadan kaldırılması hedeflendi. Bir zamanlar çocuk felci, insan sağlığını ciddi boyutta tehdit eden bir hastalıktı. Bu hastalığın kurbanlarından biri de ABD Başkanı Franklin Roosevelt idi. 1950'li yıllarda araştırmacılar bu hastalığa karşı güvenli ve etkili bir aşı geliştirmek amacıyla çalışmalar başlattılar. Dr. Jonas Salk tarafından geliştirilen aşı sayesinde dünyada 1991 yılından bu yana, geçtiğimiz yıl görülen birkaç vaka dışında çocuk felci vakasına rastlanmamış bulunuyor.

Görüldüğü gibi aşılar, bulaşıcı hastalıklarla mücadelede neredeyse mucizeler yaratıyor. Çiçek hastalığı aşılama sayesinde tarihe karıştı ve yakın bir zamanda aynı şey çocuk felci için de geçerli olacak. 1990'ların sonlarında dünya çocuklarının çok zararlı 6 hastalığa karşı bağışıklık kazanmasını sağlamak amacıyla uluslararası bir kampanya başlatıldı, çocukların %80'ine ulaşıldı ve bu hastalıklardan ölen çocukların sayısı 3 milyon kadar azaldı. Fakat halen çocukların %20'sine bu 6 aşının (difteri, boğmaca, çocuk felci, kızamık, tetanoz ve tüberküloz) yapılamamış olması, gelişmemiş ülkelerde her yıl iki milyon çocuğun ölümüne neden oluyor. Hastalıklardan korunma, toplum sağlığının kilit noktasını oluşturmakta. Bir hastalıktan korunma, her zaman için hastalığı tedavi etmekten daha kolay.

Bilim adamları herhangi bir hastalığa neden olan mikroorganizma ya da toksinin özelliklerini belirlediklerinde, bu hastalığa karşı bir aşı geliştirmeyi hedeflerler. Aşıların geliştirilmesinde tüm yaklaşımlar, bağışıklık sistemi ve vücudun yabancı maddelere karşı olan doğal savunma sistemi üzerinde yoğunlaşır. Aşının amacı, bağışıklık sisteminde bir bellek oluşturarak, vücut aktif hastalık ajanlarıyla karşılaştığında, bağışıklık sisteminin önceden tanıdığı hastalıkla savaşmasını sağlamak.

Moleküler biyoloji ve immünoloji bilimindeki olağanüstü gelişmeler, yeni aşıların üretimi ve geliştirilmesi konusunda bilimadamlarına çok çarpıcı avantajlar sağlıyor. Gerek eski hastalıklar, gerekse çağımızda ortaya çıkan hastalıklar, bilim adamlarını aşılarla ilgili yeni yaklaşımlara götürmekte. AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) hastalığına neden olan HIV (Human Immunudeficiency Virus) ajanı, dünya çapında toplum sağlığını tehdit etmeye devam etmekte ve günde yaklaşık 5000 insanın bu virüsü kaptığı bilinmekte. Bu hastalıktan korunmak için acil olarak gü-



**1796 yılında Edward Jenner tarafından çiçek hastalığına karşı ilk aşılama yapıldı.**

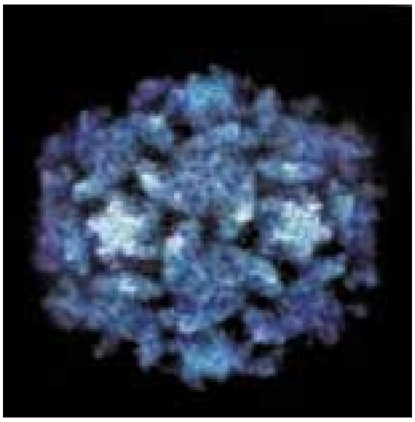
venli ve etkili bir aşıya gerek duyulmakta. ABD'de bulunan Ulusal Alerji ve Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü (NIAID-National Institute of Allergy and Infectious Diseases) bu konuyla ilgili yoğun çalışmalar yürütüyor. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda yaklaşık 20 kadar AIDS aşısı geliştirildi ve klinik testlere tabi tutuldu.

Bir aşının geliştirilmesi sırasında, hazırlanan ilk preparatlar hücre kültürü ya da doku kültürü sistemlerinde test ediliyor. Elde edilen sonuçlar olumluysa, testler laboratuvar hayvanları (fare ve maymun gibi) üzerinde devam ettiriliyor. Eğer üretilen aşı, bu klinik öncesi testleri geçerse, gönüllü insanlar üzerinde klinik testler yapılıyor. Klinik çalışmalar binlerce gönüllünün katılımıyla gerçekleşiyor. Aşı çalışmaları için gönüllü olan kişiye, klinik testleri yapılmakta olan aşı enjekte ediliyor. Gönüllü, belirli zamanlarda kliniği ziyaret ederek tıbbi testler için kan ve doku örnekleri veriyor. Yapılan bu testler sonunda aşının kullanılabilirliği, güvenilirliği ve etkinliğiyle ilgili son kararlar veriliyor. Bu şekilde 3 ayrı aşamada test edilmiş olan aşı için, onay almak üzere yetkili kuruluşlara başvuru yapılabiliyor.

Bugün araştırmacıların öncelikle üzerinde durdukları ve geliştirmeye çalıştıkları aşılar; hepatit A, B, C ve D tiplerine, rotavirus, shigella, kolera, AIDS, B grubu streptokoklar, grip ve tüberküloz hastalıklarına karşı olanlar.

Aşıların hastalıkları, ölümleri ve sakatlıkları önledikleri başarıyla kanıtlanmış olmasına rağmen, dünya çapında aşılamayla ilgili bazı zorluklarla karşılaşılmakta. Aşıların geliştirilmesi ve üretilmesi sırasında karşılaşılan sorunlar, teknolojideki ve biyotıp alanındaki gelişmeler sayesinde çözülebilmekte. Fakat aşıların dünya çapında dağıtılması ve kullanımıyla ilgili zorluklar henüz çözülebilmiş değil. Dolayısıyla dünyanın ücra köşelerinde bulunan çocuklar, hastalıklardan korunmak için yeterli dozları alamıyorlar.

1990'ların başlarında, Texas A&M Üniversitesinden Charles J. Arntzen, bu sorunları çözmek için ortaya bir fikir attı. Dr. Arntzen Bangkok ziyareti sırasında, bir annenin ağlayan bebeğini muz yedirerek sakinleştirmeye çalıştığını görmüştü. Biyoloji bilimindeki gelişmeler, seçilmiş genlerin bitkilere aktarılmasıyla kodlanmış proteinler üreten transgenik bitkilerin yetiştirilmesini mümkün kılmaktaydı. Arntzen'in düşüncesi, bu gelişmelerden yola çıkarak besinlerin genetik olarak düzenlenmesiyle yenebilir kısımlarında aşıların üretilmesiydi. Böyle bir yöntem muazzam avantajlar getirebilirdi. Bitkiler standart yöntemlerle, bölgesel olarak ve ucuza yetiştirilebilirdi. Bitkilerin çoğu kendiliğinden yeniden üreyebildiğinden, üreticilerin her yıl tohum almaları gerekmeyecekti. Evde yetişen bitkilerde üretilen aşılarsa, halen kullanılmakta olan aşılarda karşılaşılan nakliye ve soğuk depolama gibi lojistik ve ekonomik problemler getirmeyecekti. Yenebilir olmaları nedeniyle, aşıların uygulanmasında şırıngalara gerek kalmayacak, hem enfeksiyon riski, hem de maliyet ortadan kalkacaktı.


Çocuk felci virüsü


Muz, patates ve domates, enjekte edilen aşılara alternatif olmak üzere araştırılan besinler arasında yer alıyor. Muz, gelişmekte olan ülkelerin pek çoğunda yetişmesi, çiğ olarak yenmesi ve çocuklar tarafından sevilmesi nedeniyle aşı üretimi açısından özellikle yeğleniyor.

Arntzen'in bu parlak fikrini gerçeğe dönüştürmek için yapılan çalışmalar halen başlangıç aşamasında sayılır. Yine de, 10 yıldır hayvanlar üzerinde yapılan testler, yenebilir aşıların kullanılabileceğine dair umut vermekte. Yapılan araştırmalar, yiyecekler yoluyla alınan bazı aşıların otoimmüniteyi (vücudun kendi hücrelerini yabancı madde olarak algılayıp yok etmesi) bastıraracağı yolundaki tartışmaları da alevlendirmiş durumda. Otoimmünite bozukluklarında meydana gelen rahatsızlıklar arasında tip 1 şeker hastalığı (genellikle çocukluk çağında ortaya çıkan şeker), multipl skleroz ve romatizmal artrit sayılabilir.

Vücuda hangi yolla alınırsa alınsın, bulaşıcı hastalıklara karşı olan aşıların amacı aynı: bağışıklık sistemini uyararak hastalık yapıcı ajanların, yani patojenlerin, belirtilere yol açmadan önce ortadan kaldırılmasını sağlamak.

Bağışıklık sisteminin uyarılması ya da harekete geçirilmesi, vücuda ölmüş veya üreyemeyecek kadar zayıf olan bakterilerin veya virüslerin gönderilmesiyle sağlanır. Bağışıklık sistemi, vücuda aşı yoluyla gönderilen yabancı organizmayı saptar ve vücut tam bir düşman saldırısıyla karşı karşıyaymış gibi davranarak hareket eder. Saldırganı yok etmek için tüm gücünü harekete geçirir ve belirli antijenleri (yabancı olarak tanımlanan proteinler) hedef alır. Bu ani ve hızlı cevap daha sonra azalır ve görevi, bellek hücreleri olarak adlandırılan nöbetçi hücreler devralır. Bu hücreler her an alarmda olan ve hastalık yapıcı madde vücutta gelişme olanağı bulduğu anda hemen harekete geçerek karşı cevap veren hücrelerdir. Bazı aşılar ömür boyu koruma sağlarken, bazılarının (kolera, tetanoz gibi) belli aralıklarla tekrarlanması gereklidir.

Klasik aşıların kullanımı az, fakat oldukça tedirgin edici bir risk oluşturmakta. Aşılarda kullanılan mikroorganizmalar, vücut içinde canlanarak aslında önlemeleri gereken hastalıklara neden olabilirler. Buna bağlı olarak

aşı üreticileri ‘subunit preparations’ denilen ve hastalık yapıcının genlerinden alınmış antijen özellikteki protein yapılardan oluşan rekombinant preparatları yeğliyorlar. Tek başlarına proteinlerin bir enfeksiyon başlatması mümkün değil. Ne var ki, rekombinant aşıların maliyeti, bakteri ya da hayvansal hücre kültürlerinde üretilmeleri ve sonrasında saflaştırma işlemine tabi tutulmaları nedeniyle yüksek.

**Yenebilir Aşının Patates Bitkisinde Üretimi**

**Yenebilir aşıların üretim yollarından biri *Agrobacterium tumefaciens* bakterisinin viral ve bakteriyel antijenler içeren genetik kodlarını bitki hücrelerine iletmesidir. Bu antijenler vücuttaki bağışıklık cevaplarını ortaya çıkaracak proteinlerdir.**




Yenebilir aşılar, patojenlerin oluşması için gerekli genler yerine sadece antijen taşıdıklarından rekombinant preparatlara benzerler. 10 yıl kadar önce Arntzen, yenebilir aşıların rekombinant aşılar kadar güvenilir olacağını, hatta maliyet, saflaştırma ve depolamada avantajlar elde edileceği sonucuna vardı. Fakat yenebilir aşıların insanlar üzerindeki etkileri araştırılmadan önce, cevaplandırılması gereken birkaç soru vardı. Antijen genler taşımak üzere geliştirilen bitkiler, bu belirli proteinlerin işlevsel kopyalarını oluştururlar mı? Testlerde kullanılan hayvanlara besinler yoluyla verilen antijenler, etki gösteremeden mide ortamında bozunurlar mı? Antijenler bozunmadan kalsalar bile bağışıklık sisteminin ilgisini çekebilirler mi? Bağışıklık sisteminin verdiği cevap, hayvanı hastalıklardan koruyacak kadar etkili olur mu?

Bunlara ek olarak araştırmacılar, yenebilir aşıların “mukozal bağışıklığı” da harekete geçirip geçirmeyeceğini bilmek istiyorlar. Bildiğimiz gibi birçok patojen vücudumuza ağız, burun ve diğer açık bölgelerden giriyor. Böylelikle ilk karşılaştıkları savunma, solunum yolunu, sindirim sistemini ve üriner sistemi kaplayan mukoz (sümüksü) zarlar oluyor. Mukozal bağışıklık cevabı etkili olduğunda, antikorlar (antijenleri yok etmek üzere bağışıklık sisteminin salgıladığı proteinler) geçiş yolu üzerindeki boşluklara hızla ilerleyerek karşı karşıya geldikleri her patojeni etkisiz hale getiriyorlar. Bu etkili reaksiyon, bağışıklık sisteminde bulunan diğer hücreleri de etkinleşkirerek, hastalık yapıcıların yok edilmesini sağlıyor.

Enjeksiyon yoluyla alınan aşılar mukozal bağışıklık cevaplarını uyarmakla yetiniyorlar. Fakat yenebilir aşılar, sindirim sisteminin çeperleriyle etkileşiyorlar. Bu durumda kuramsal olarak hem mukozal bağışıklığı, hem de sistemik bağışıklığı etkinleştirmeleri gerekir. Bu ikili etkileşiminse, özellikle ishale neden olan tehlikeli mikroorganizmalara karşı koruma sağlaması bekleniyor.

Yenebilir aşıların geliştirilmesinde çalışan araştırmacılar ishalle mücadeleye özellikle önem veriyorlar. Norwalk virüsü, *Vibrio cholera* ve enterotoksijenik *Escherichia coli*’nin neden olduğu bu hastalık gelişmekte olan ülkelerde yılda yaklaşık üç milyon bebeğin ölümüne neden olmakta. Hastalık etkeni patojenler ince bağırsakta bulunan hücrelerin bozunmasına yol açarak kan ve dokulardaki suyun bağırsakta toplanmasına neden olurlar. Sonuçta, dokularda meydana gelen bu su kaybı damardan ya da ağız yoluyla elektrolit içeren çeşitli çözeltilerin vücuda verilmesiyle yenilmeye çalışılsa da, bu tedavinin işe yaramadığı durumlarda hastalık ölümle sonuçlanır. Söz konusu patojenlere karşı koruyucu bir aşı henüz geliştirilmemiş durumda.

1995 yılında araştırmacılar bitkilerin uygun yapılarında yabancı antijenlerin üretilebileceklerini saptadılar. Arntzen ve grubu, hepatit B virüsünden elde edilen bir protein genini tütün bitkisine yerleştirerek, bitkinin bu proteini sentezlemesini sağladılar. Elde ettikleri antijeni bir fareye enjekte ettiklerinde ise, farenin bağışıklık sisteminin harekete geçtiğini ve sistemin verdiği bu cevabın, virüse verilen cevapla aynı olduğunu saptadılar (Hepatit B virüsü ciğerlerde zarara yol açar ve hastalık kansere kadar ilerleyebilir).

Fakat amaç, korumayı enjeksiyon yoluyla değil, besinler yoluyla sağlamak. Geçtiğimiz beş yıl içerisinde yapılan çalışmalarda Arntzen ve grubu domates ve patates bitkilerinin Norwalk virüsü, *Vibrio cholera* ve enterotoksijenik *Escherichia coli*’den alınan antijenleri sentezleyebildiğini tespit ettiler. Daha da ötesi, denek hayvanları antijen-bağlanmış yumrukök veya meyvalarla beslendiğinde, hayvanları patojenlere ya da mikrobiyal toksinlere karşı koruyan mukozal ve sistemik bağışıklık cevaplarının ortaya çıktığı görüldü. Laboratuvar hayvanları üzerinde yapılan deneylerde, yenebilir aşıların ayrıca şap virüsü, *Helicobacter pylori* (ülsere neden olan bir bakteri türü) ve mink enterik virüs (insanlarda etkili değildir) üzerinde de etkili olduğu saptandı. Aslında besin maddesi olan bitkilere nakledilen antijenlerin, mideden bağırsaklara uzanan yolda bozunmadan kalması ve etkilerini bağışıklık sistemini harekete geçirebilecek kadar korumaları çok da yadırganacak bir durum değil. Görünen o ki, bitki hücrelerinin dayanıklı dış duvarı, antijenler için geçici bir zırh oluşturuyor ve antijenleri mide sıvılarının tahrip edici etkilerinden koruyor. Bağırsaklardaysa bitki duvarı parçalanır ve hücreler, içlerinde taşıdıkları antijeni ortama salıyorlar.

Tabii ki buradaki kilit soru, yenebilir aşıların insanlarda etkili olup olmayacağı. Bu teknoloji için klinik deneyler çağı yeni başlıyor. Yine de Arntzen ve grubu insan deneylerinde güven verici bazı sonuçlar elde ettiklerini yayınladılar. 1997 yılında *E. coli* toksininin iyi huylu bir parçasını içeren kabuksuz, çiğ patatesi yiyen gönüllü deneklerde, mukozal ve sistemik bağışıklık cevaplarının alındığı görüldü. Daha sonraki deneylerde, Norwalk virüsü içeren patatesten yiyerek aşılanan 20 kişiden 19’unda bağışıklık etkinliğine rastlandı. Benzer biçimde, Thomas Jefferson Üniversitesinden Hillary Koprowski, üç gönüllüyü hepatit B antijeni içeren transgenik marulla aşılayarak 2 denekte çok iyi dü-

zeyde sistemik bağışıklık cevapları elde etti. Ne var ki, yenebilir aşıların insanları hastalıklara karşı koruyup koruyamayacağı halen açıklığa kavuşturulmayı bekleyen bir soru.

Kısacası bugüne kadar hayvan ve insanlarda yapılan çalışmalar, stratejinin mümkün ve uygulanabilir olacağını gösteriyor. Tabii ki bazı konular halen belirsizliğini korumakta. Öncelikle, bitki tarafından sentezlenen aşının miktarı az. Araştırmacılar, hem üretimin artırılması, hem de yenebilir aşının bilinen dozda antijen içermesini sağlamak için çalışmalar yapmaktalar.

Bunlara ek olarak, antijenlerin vücutta kullanılmadan atılması fikrine karşılık, bağışıklık sistemini etkinleştireceğine dair kanıtların kuvvetlendirilmesi gerekiyor. Bitkilerde dezavantaj olan düşük düzeyli antijen üretimi, bitkiye antikor üretimini hızlandıran maddelerin eklenmesi ve bağışıklık sistemine hedeflemenin doğru yapılmasıyla ortadan kaldırılabilir. Hedefleme stratejilerinden biri, antijenlerin bağırsak çeperlerinde bulunan ve M hücreler olarak bilinen bağışıklık sistemi bileşenlerine afinite (ilgi) gösteren moleküllerle bağlanarak kullanılması. M hücreler ince barsağa gelen materyallerden (patojenler dahil) örnek alarak bunu bağışıklık sisteminin antijen-tanıyan hücrelerine iletirler. Makrofajlar ve antijen tanıma özelliğine sahip öteki hücreler bu örneği parçalar ve sonuçta ortaya çıkan protein parçalarını hücre duvarına yerleştirirler. Eğer, yardımcı T lenfositler denilen beyaz kan hücreleri bu parçaları yabancı olarak tanımlarlarsa, B lenfosit hücrelerinin nötralize edici antikor salgılamalarını ya da tanımlanmış olan düşmanın yok edilmesi için saldırı başlatılmasını sağlarlar. Zararsız olan bir V. chlorea segmentinin (B segment) M hücreler üzerindeki bir moleküle kolaylıkla bağlandığı ve yabancı maddelerin bu hücreye gelmesinde öncü olduğu tespit edilmiş durumda. Başka patojenlerden alınan antijenler bu segmentin üzerine yapıştırılarak vücuda gönderilirse, antijenlerin M hücreler tarafından tutulma olasılığı artacak ve bağışıklık sistemi gönderilen antijene karşı kuvvetlenecektir. B segmenti aynı zamanda kendi kopyalarıyla da etkileşerek yüzük biçiminde bir şekil alır. Bu özelliğinden dolayı, M




hücrelerine değişik antijenler taşıyabilecek bir aşı üretilmesi için kullanılabilir. Bu yolla tek bir aşı kullanılarak birçok hastalıktan korunma sağlanacaktır.

Araştırmacıların üzerinde durdukları diğer bir sorunsa, bitkilerin yabancı proteinler üretmeye başladıklarında, gelişimce zayıf olmaları. Önerilecek çözümlerden biri, bitkiye bazı düzenleyici elemanlar yerleştirerek, kodlanan antijenin yalnızca belli zamanlarda (örneğin bitki neredeyse olgunluğa ulaştığında) üretilmesi ya da yalnızca bitkinin yenebilen bölgesinde üretilmesi sağlanabilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda gelişmeler var.

Tüm bunlara ek olarak her bitki kendine göre avantaj ve dezavantajlara sahip. Patates bitkisi pek çok bakımdan avantajlı görünmekte. Üretimi kolay ve uzun süre soğuk depolama koşullarına gerek duyulmaksızın saklanabilir. Fakat patates genellikle pişirilerek yenilen bir sebze ve pişme sırasında alacağı ısı, protein yapılarının bozunmasına neden olabilir. Aslında patates bitkisi, tıpkı tütün gibi elde etmesi kolay olduğundan aşı aracı olarak kullanılmaktan çok, deney malzemesi olarak kullanılmış bulunuyor. Ayrıca, beklenenin tersine, patates pişirildiğinde, içeriğinde bulunan protein yapısındaki antijenin tamamının bozunmadığı görülmüş bulunuyor. Muz, pişirme gerekmeksizin yenebildiği ve gelişmekte olan ülkelerde çok miktarda yetiştirildiği için avantajlı konumda. Fakat muz ağacının olgunluğa ulaşması birkaç yılı alır ve meyve olgunlaştıktan kısa bir süre sonra bozulur. Domates kolay yetişir, fakat çok çabuk çürür. Üzerinde çalışılan diğer yiyeceklerse, marul, havuç, yerfıstığı, pirinç, buğday, mısır ve soya fasulyesi.

Bilim adamlarının emin olmaları gereken diğer bir konu, bağışıklık sistemini kuvvetlendirmesi gereken aşıların ters teperek, sistemi uyarmak yerine, sistemin çalışmasını önlemesi. "Oral tolerans" olarak adlandırılan konu hakkındaki araştırmalar, birtakım proteinlerin sindirilmesinin, vücudun bu proteine karşı tepkisiz hale gelmesine neden olduğunu ortaya koymuş durumda. Yenebilir aşılar için de güvenli ve etkili dozlar tayin edilmeli ve oral yolla alınan bir antijenin bağışıklık sistemini nasıl etkilediği araştırılmalı.

Son olarak üzerinde mutlaka çalışılması gereken bir konu, hamileler tarafından alınan besinlerdeki aşıların, ceninleri dolaylı olarak etkileyip etkilemediği. Teorik olarak hamile bir kadın, aşı içeren bir muz yediğinde, plasenta yoluyla cenine kadar ulaşabilecek antikor üretimini başlatmış olabilir. Ya da aynı şekilde, emziren annelerde antikor, süt yoluyla bebeğe geçebilir.

Bulaşıcı hastalıklarla savaşta, yenebilir aşıların kullanılması için katedilmesi gereken uzun bir yol var. Bununla birlikte teknik engellerin üstesinden gelinebileceği düşünülüyor. Hiç bir gelişme dünya üzerindeki milyonlarca savunmasız çocuğun hayatını kurtarmak kadar sevindirici olamaz.


Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Araş. Gör. Ayşe Gönen Karakeçili
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği ve Biyomühendislik Ana Bilim Dalları



**Kaynaklar**

William H.R Langridge,'Edible Vaccines', Scientific American, Eylül 2000.
http://www.sabin.org
http://www.cdc.gov
http://www.fda.gov

# SEVİMLİ TEHLİKELER


Bülent Gözcelioğlu

Doğada çok çeşitli canlıların yaşadığı, her canlının kendine özgü bir yapısı, şekli olduğu, bilinen bir gerçek. Çeşitlilik, biyolojik sistemlerin en önemli özelliklerinden biri. Bugün dünyada 380 bin bitki türü, 1,5 milyon civarında hayvan türü, bilimsel olarak tanımlanıp isimlendirilmiş durumda. Birçoğu da hâlâ keşfedilmeyi beklemekte.

İnsanoğlu doğadaki canlılardan çeşitli şekillerde yararlanıyor. Ancak, insana zararlı ve zehirli olan türler de yok değil. Bu nedenle insanın, bulunduğu çevredeki zararlı ve zehirli canlıları da tanımasında yarar var. Bitkilerde zehirli olan türlere baktığımızda düğünçiçeği, yılanyastığı, gölevez (fil kulağı) gibi birçok zehirli bitki görüyoruz. Bu bitkilerden bazılarının yaprakları, bazılarının kökleri zehirli. Bazılarının (gölevez) zehir etkisi, pişirildiğinde kayboluyor. Bazılarınınsa hiçbir şekilde yenmemesi gerekiyor. Zehirli hayvanlar denince de akla ilk gelenler yılan, akrep ve böcekler. Bunların yol açtığı zehirlenmeler, hayvanın kendisini korumak için saldırmasıyla gerçekleşir. Zehiri kısaca, organizmaya girince kimyasal etkide bulunarak fizyolojik görevleri bozan (genelde kan hücrelerinden eritrositleri patlatarak oksijen taşınmasını engeller ve doku oksijensiz kalır) ve miktara bağlı olarak canlıyı öldürebilen madde olarak tanımlayabiliriz.

Bugün ülkemizde yaşayan ve denizle ilişkisi olan herkesin potansiyel olarak zehirli bir deniz canlısı tarafından sokulma olasılığı var. Bilinçsizlik, merak, dikkatsizlik bu olasılığı artıran etkenler. Ama tedbirli davranarak bu istenmeyen durumları kolayca önlemek mümkün.

Canlıların, geçirdikleri milyonlarca yıllık evrim sırasında karşılaştıkları sorunlara buldukları çözümler ve kazandıkları deneyimler, gen olarak kodlanıp depolanır. Çözümlerden biri de zehir üretimi.

Deniz canlıları bilindiği gibi birbirleriyle bir yarış ve mücadele içindeler. Her tür, bu mücadelede diğer türlere karşı üstünlük ve avantaj sağlamak amacıyla çeşitli uyum süreçleri ve evrimsel değişiklikler geçirmiş durumda. Canlılar arasındaki ilişkilerin en önemlilerinden biri de av-avcı ilişkisi. Avcı tür, besinini oluşturacak avı yakalama ve yeme yönünde uyum geliştirirken, av olan tür de avcı türe karşı kendini koruyabilmek için birtakım mekanizmalar geliştirir. İşte zehir üretimi, korunma amacıyla geliştirilen bu mekanizmalardan biri.

## Denizanaları ve Hidroidler

Ülkemiz denizlerinde zehirli omurgasız hayvanlar grubuna giren canlı türlerinin sayısı oldukça az. Bazılarının zehir etkisi hafifken, az bulunan birkaç tür ciddi zehirlenmelere yol açabilir; fakat öldürücü zehir etkisine sahip canlılar ülkemiz kıyılarında yaşamaz. Ülkemizde en sık görülen zehirli omurgasız hayvan, denizanası (*Aurella aurita*). Bunun yanında dalış yapanların en sık rastladığı tür de deniz çıyanı (*Hermodice carungulata*).

Denizanalarının, hidroidlerin ve mercanların içinde bulunduğu şubeye Cnidaria (Knidliler) denir. Şubenin bu adı almasının nedeni, vücut üzerinde çeşitli yerlerde bulunan ve "knidoblast" denen zehir hücreleri. Kapsül biçimindeki bu hücrelerin içinde "nematosist" denen ve kıvrılmış tüp şeklinde yakıcı bir yapı bulunur. Herhangi bir uyarıyla (örneğin bir canlının teması) hücre patlar ve zehir temas eden canlıya geçer. Bir denizanasında bu zehirli hücrelerden binlercesi bulunur. Zehirlenmenin etkisiyse dokuya temas eden nematosistlerin miktarına bağlıdır. Araştırmalara göre temas sonucunda nematosistlerin %25'i patlar.

Bazı hidroid türleri zemine yapışık yaşarlar ve bitkiye çok benzerler. Birçok dalgıç tarafından bitki zannedilen ve zehirli olduğu pek bilinmeyen bu hayvanlara temas sonucunda zehir, temas eden kişinin vücuduna aktarılır. Zehirin etkisi türlere göre değişmekle birlikte genelde insanlar için büyük tehlike yaratmaz. İlk temastan hemen sonra iğne batıyormuş gibi bir acı hissedilir, ardından kaşınmalar başlar. Zamanla ağrının etkisi geçer.

Denizanaları türleriyse denizlerde zemine bağlı olmadan suda hareket halinde yaşarlar. Hareketleri daha çok akıntılara, gel-git hareketlerine bağlıdır. Vücut yapıları şemsiye şeklindedir. Şemsiyelerinin ucunda çok sayıda nematosistin bulunduğu uzantılar vardır. Ana besinlerini planktonlar oluşturur. Bunun yanında büyük türler, küçük balıkları avlayarak beslenirler. Genel olarak saydam olan bu hayvanlar bazen kirli-beyaz, mavi-beyaz olarak da görülürler.

Türkiye denizlerinde en sık rastlanan denizanası türü olan *Aurella aurita,* denizle ilikisi olan herkesin bildiği bir tür. Ortalama 25-30 cm olan vücut çapları en fazla 50 cm'yi bulur. Üreme dönemlerinde üreme organlarının rengi, mor-menekşe rengini alır. Tüm denizlerimizde bulunurlar. Bu türün yol açtığı zehirlenmeler, genelde hafif kaşıntılar ve kızarıklarla atlatılır.

Kıyılarımızda rastlanan diğer bir denizanası türü *Rhisostoma pulmo*'nun vücut yapısı da çan şeklindedir. Bu türde uzantılar bulunmaz. Nematosistler ağız kolları üzerinde ve şemsiyenin çevresinde bulunurlar. Denizlerimizde yaşayan en büyük denizanalarından biridir. Vücut çapı 70 cm'yi bulabilir. Planktonlarla beslenirler.

*Rhopilema nomadica* ise kıyılarımız için yeni bir denizanası türü. Dış görünüşü *Rhisostoma pulmo*'ya çok benzeyen bu tür Mersin – Taşucu'nun doğusunda, özellikle yaz aylarında daha fazla görülür ve yüzücüler, balıkçılar ve dalgıçlar için potansiyel tehlike oluşturur.

## Halkalı Solucanlar

Halkalı solucanlar şubesinin bazı üyeleri de zehirlidir. Bu şubenin üyeleri vücutlarını oluşturan halka ya da segment dizileriyle tanınırlar. Halkalı solucanların en önemli özelliklerinden biri, "seta" denilen kalın kıllarıdır. Bunların dip kısımları deriden bir kese içerisinde bulunur. Bu keseler kaslar yardımıyla içeriye ya da dışarıya doğru hareket ettirilebilir. Bazı halkalı solucan türlerinin setalarının içinde zehir bulunur. Kıyılarımızdaki en yaygın ve zehirlenme olaylarına en çok neden olan zehirli halkalı solucan türüyse, deniz çıyanı (*Hermodice caruncculata*).

## Denizanası ve Hidroidlerin Yol Açtığı Zehirlenmeler

**Belirtiler:** Türlere, mevsime, nematosistlerin nüfuz ettikleri bölgeye, deriye nüfuz eden nematosist miktarına, zehirleyen türün büyüklüğüne, bireyin bağışıklık sistemine ve yaşına (çok yaşlılar ve çok gençler daha hassastır) göre değişiklik gösterir. Genel olarak hidroid kaynaklı zehirlenmeler lokal deri tahrişleriyle kendilerini gösterir. İlk anda ortaya çıkan kaşıntı hissi birkaç saat içinde sona erer. Knidlilerin uzantılarına temas eden bölge kızarır; su toplanması veya hafif bir kanama da görülebilir. Ciddi zehirlenmeler kas krampları, karında sertlik, dokunma hissinde ve sıcaklığın algılanmasında azalma, mide bulantısı, kusma, ciddi sırt ağrısı, konuşma zorluğu, istemsiz kas kasılmaları ve nefes alma zorluğuna neden olabilir. Ölüm olaylarına ender olarak rastlanır, fakat Akdeniz'de yaşayan türler çok kuvvetli toksinler içermediklerinden böyle bir tehlikenin olmadığı varsayılır.

**Tedavi Yöntemleri:** Tedavi yöntemleri uygulanırken acının hafifletilmesi ve zehir etkisinin azaltılması yönünde hedefler gözetilmelidir. Dünyanın pek çok bölgesinde Knidlilerin neden oldukları zehirlenme olaylarındaki en yaygın tedavi, lokal olarak amonyak ve sirke uygulanmasından ibarettir. Ama genel olarak yapılması gereken işlemler şöyle:

1- Deri hemen deniz suyuyla hafifçe yıkanmalıdır. Kesinlikle tatlı su veya buz kullanılmamalı ve deri asla ovuşturulmamalıdır. (Tatlı su kullanımı derideki patlamamış zehir hücrelerinin patlamasına neden olabilir).

2- Acı veya kaşıntı sona erene kadar sirke, % 40-70'lik alkol veya amonyak uygulanmalıdır. Tavsiye edilen bu çözeltilerin bulunamaması durumunda idrar da kullanılabilir.

3- Eğer deride gözle görülebilen uzantılar, iplikçikler vs. varsa çıplak elle dokunmadan bir cımbız yardımıyla deriden uzaklaştırılmalıdır. Bu uzantıların alınması sırasında mümkünse bir eldiven giyilmelidir. Uzantılar alınırken tahriş olan bölgeye kuru kum serpilerek bölgenin daha sonra bir havlu yardımıyla çok bastırmadan silinmesi de yararlı olabilir.

4- Tahriş olan bölgeye tekrar sirke uygulanmalıdır (15 dakika boyunca). Ağızdan alınacak antihistaminik bir ilaç ve tahriş olan bölgeye uygulanacak topikal bir krem yararlı olabilir.

5- Eğer uzantılar gözle temas ettiyse, gözler en azından 1-2 litre tatlı suyla yıkanmalıdır.

**Korunma Yolları:** Knidliler arasında bir dalgıç veya bir yüzücü için en fazla tehlike oluşturan canlılar kuşkusuz denizanaları. Özellikle fırtınalı havalardan sonra veya sıcak yaz aylarında populasyonları artan denizanalarına ait bazı türlerin, bazen metrelerce uzunluktaki uzantılara sahip olabildikleri göz önüne alınırsa, hayvana yakın bir yerde olmanın zehirlenmek için yeterli olduğu görülür. Aslında dalışlar sırasında giyilen dalış kıyafetleri bu tür bir tehlikenin önüne kolaylıkla geçebilir, ancak yüzücülerin böyle bir şansları olmadığından denizanalarının bulunduğu bir ortamda denize girmekten çekinilmelidir. Üreme dönemlerini geride bırakıp kumsalllara vuran denizanası ölüleriyse başka bir tehlike; çünkü zehir hücrelerinin büyük bir kısmı halen etkin durumdadır ve herhangi bir temas sonucunda zehirlenmek mümkün olabilir. Denizanalarının büyük miktarlarda bulundukları ortamlarda vücutlarından kopan uzantılar ve iplikçikler de potansiyel bir tehlike oluşturabilir; dalış kıyafeti giyilmesine rağmen açıkta kalan el ve yüzün bu kopan parçalara teması hafif ve orta şiddetli acılara neden olabilir.

Hidroidler iskele ayaklarında, teknelerin altında, midye kabuklarının üzerinde ve buna benzer ortamlarda yaşayabildiklerinden ve nispeten küçük boylu canlılar olduklarından dikkatsizlik sonucunda zehirlenmeler meydana gelebilir.



Rhisostoma pulmo (Denizanası)

## Derisidikenliler

Bu şubenin en çok tanınan üyesi, deniz kestaneleri. Derisidikenliler şubesinin ülkemiz kıyılarında yaşayanları zehirli değil. Ancak yüzücüler ve dalıcılar için sıklıkla yaralanmalara neden oluyorlar.

## Zehirli Balıklar

Zehirli balıklar, birçok şekilde sınıflandırılabilir. Bunlardan biri de zehiri kullanım şekline göre aktif ve pasif zehirli balıklar şeklindeki sınıflandırma.

Dünya denizlerinde yaşayan balık türlerinin 225 tanesinin aktif zehirli olduğu tahmin ediliyor. Türkiye denizlerindeyse yaklaşık 450 balık türünden yalnızca 26'sının aktif zehirli olduğu bildirilmiş durumda.

Aktif zehirli balıklar, genellikle diken gibi bir zehirleme aygıtına sahipler. Zehir dikenine, genellikle yavaş yüzen, dibe bağımlı yaşayan türlerde rastlanır. Dibe bağımsız yaşayan tür-

lerdeyse bu tip uyumlar kuyruk bölgesinde bulunup, çok ender olarak gözlenir. Ayrıca tropik ve ılıman bölgeleri, zehirli balıklar açısından karşılaştırmak gerekirse; tropik bölgelerde ılıman denizlere göre daha fazla zehirli tür bulunduğu biliniyor. Ülkemiz sahillerinde bilinen en zehirli balıklarsa trakonyalar. Bu familyadan varsam balığı (*Echiichthys vipera*) gerek zehirinin şiddeti, gerekse plajlara yakın bulunması bakımından en tehlikeli balık olarak kaydedilmiş durumda.

Pasif zehirli balıklarsa, balığın yenmesiyla pasif olarak toksik etki yaratan grubu oluşturuyor. Zehirlerini etlerinde, kanlarında, deri ve yumurtalarında bulunduruyorlar. Bu tip balıkların ürettikleri zehirler insan için tehlikeli, hatta öldürücü düzeye varabiliyor. Ancak bazı türler, derileri yüzülerek yenildiklerinde ya da haşlandığıklarında zehir etkilerini kaybediyorlar.

Balıklar sınıfı genel olarak kıkırdaklı ve kemiki balıklar olarak iki alt sınıfa ayrılır. Kıkırdaklı ve kemikli balıklar arasındaki en büyük farklardan biri de, kemikli balıkların çoğunda bulunan ve balığın su içinde hareket etmeden dengede kalmasını sağlayan yüzme kesesidir. Kıkırdaklı balıklarda yüzme kesesi yoktur. Bu nedenle orta suda hareket etmeyen bir kıkırdaklı balık, ağır bir kütle gibi aşağıya doğru batar. Yani kıkırdaklı balıklar hareket etmek zorundadırlar. Bu nedenle dibe bağımlı olarak yaşamlarını sürdürürler.

İğneli vatoz, rina balıkları, folya ya da çuçuna balıkları, inek burunlu vatoz ve kazıkkuyruk, ülkemizin zehirli kıkırdaklı balıklarıdır. Bu balıklar 30 cm'den 400 cm'ye kadar değişen vücut çaplarına sahiptirler. Yaşam alanları dibi kumlu, çamurlu, yani yumuşak zemini olan sığ sahillerden, derinliği 200 metreye kadar olan alanlara kadar değişir. Zehirleme aygıtı vücutla kuyruğun birleştiği bölgede bulunur. Zehirlenme, genellikle bu hayvanın üzerine yanlışlıkla basılması sonucu meydana gelir. Özellikle yazın dibi kumlu yerlerde denize girenler bu tür bir tehlikeyle karşı karşıya kalabilirler.

Üzgün balıkları, iskorpitler, sokar balıkları, tiryaki balıkları ve trakonya balıklarıysa ülkemizin zehirli kemikli balıklarıdır.

Üzgün balıkları genelde derin sularda yaşarlar ve zehir etkileri diğerlerine göre çok azdır. Bu nedenle yüzü-



## Derisidikenlilerin Yol Açtığı Zehirlenmeler

**Tedavi Yöntemleri:** 1- Yarada gözle görülebilen bütün diken kırıkları, dikenlerin kırılmamasına ve yaranın içine daha çok girmemesine özen gösterilerek dikkatlice çıkarılmalıdır.

2- Yaralanan bölge 43-45 $^0$C sıcaklıktaki suyun içinde veya organın dayanabileceği en sıcak suda 30-90 dakika bekletilmelidir. Acının devam etmesi durumunda sıcak su tedavisi tekrarlanmalıdır.

3- Deri içindeki pembe veya siyah renkli noktalar her zaman bir dikenin varlığını göstermez. Dikeni çeviren koyu renkli pigmentler, dikenin dokuya batmasıyla birlikte deriye nüfuz ederek siyah noktaların oluşmasına neden olabilir.

4- Yaralar önce sabunlu su, daha sonra da temiz tatlı suyla iyice yıkanmalı ve üzeri kesinlikle kapatılmamalıdır.

5- Yarada enfeksiyon belirtileri varsa bir tıp doktoru gözetiminde antibiyotik tedavisine başlanmalı ve bu tedaviye 7-10 gün kadar devam edilmelidir.

**Korunma Yolları:** Özellikle kayalık bölgelerde denize girerken dikkat edilmesi gereken bu canlılar küçük bir dikkatsizlik sonucu istenmeyen durumlara yol açabilir. Bunun için de eğer kayalık bir yerlerde denize giriyorsak bastığımız yere dikkatli bakmalı, mümkünse koruyucu ayakkabılar giymeliyiz. Ama bazen bu bile bir işe yaramayabilir. Aynı durum, dalgıçlar için de geçerlidir. Kayalık bölgelerde dalış yapılırken, iyi kamufle olmuş deniz kestaneleri dikkatsizlik sonucu yaralanmalara neden olabilmektedir.

## Halkalı Solucanların Yol Açtığı Zehirlenmeler

**Tedavi Yöntemleri:** 1- Gözle görülebilen bütün zehirli kıllar bir cımbız yardımıyla alınmalıdır.

2- Deri fazla sürtünmeden ve ovalanmadan kurulanmalıdır. Bunun en sağlıklı yolu rüzgar yardımıyla veya bir saç kurutma makinesiyle yapılan kurutmadır.

3- Bir selobantın yapışkan yüzeyi kılların üzerine denk gelecek şekilde yapıştırılıp çekilerek, geride kalan kıllar alınmalıdır.

4- Tahriş olan bölgeye sirke, % 40-70'lik alkol veya amonyak uygulanarak acının hafifletilmesi sağlanabilir.

5- Eğer tahriş olan bölgedeki acının şiddeti artarsa, bölgenin üzerine lokal kortikosteroid içeren ilaçlar uygulanabilir.

**Korunma Yolları:** Deniz çıyanları çok yavaş hareket eden canlılardır, bu yüzden sadece dikkatsiz balıkadamlar için tehlike oluştururlar. Özellikle yaz aylarında pek çok dalgıç, dalış kıyafetleri olmadan dalış yapar. Kayalık bölgelerde dolaşırken deniz çıyanlarının ortamda bulunabileceği düşünülerek taşlara ve kayalara sürtünmekten kaçınılmalıdır.

Bu hayvanın besinleri arasında leşler, ilk sırayı alır. Bu yüzden sualtında ölü canlılara dokunmamak gerekir, keza beslenme işlevini tamamlayan bir deniz çıyanı ölü canlıdan ayrılmış olsa bile, setaları bu ortamda bulunabilir.

Balıkçı ağlarına yakalanan balıklar arasında da çok sık görülen deniz çıyanları, ağdan balık toplarken de zehirlenmeye neden olabilir.



Deniz çıyanı

Bülent Gözcelioğlu

cüler ve dalgıçlar için bir tehlike oluşturmazlar. Denizlerimizde 4 türü vardır. Boyları 5 - 50 cm arasında değişir.

Tiryaki balığı kumlu ve çamurlu zeminlerde kendini zemine gizleyerek sadece gözleri ve ağzın hemen yanında sahte yem olarak kullandığı deri parçası dışarıda kalacak şekilde yaşar. Zehir etkisi diğerlerine oranla daha azdır. Genelde 20-25 cm boylarındadır.

Sokar balığıysa Kızıldeniz göçmenidir. Ekonomik değeri vardır. Boyu genellikle 15-20 cm arasında değişir. Diğer zehirli balıkların aksine otçul olarak beslenen tek zehirli balıktır. Sırt ve karın yüzgeçlerinin tümü zehir bezleri taşır. Bir ilginç özelliği de öldükten sonra bile zehirinin, etkisini dikenlerinde koruması. Bu yüzden balıkları ağdan alırken bile zehirlenmek mümkün.

İskorpit balıkları ülkemizde trakonyalardan sonra en kuvvetli zehire sahip balıklardır. Boyları 5–50 cm arasında değişir. Ekonomik değeri yüksektir ve ülkemizde oldukça fazla miktarda tüketilir. Sırt, anal ve karın yüzgeçlerinin hepsi zehir bezleri taşır. Genelde kayalık alanları yaşam alanı olarak tercih ederler. En sığ yerlerden 2000 metreye kadar değişebilen çok geniş bir yayılım gösterirler.

Trakonyalar veya çarpan balıkları, ülkemizin en zehirli balık grubunu oluşturur. Kumlu çamurlu zeminlerde kendilerini zemine gömerek yaşarlar. En sığ sahillerden 150 metre derinliğe kadar dağılım gösterirler. Genel olarak yazın sığ yerlere, kışınsa derinlere çekilirler. Sahillere yaklaştıkları dönem, deniz faaliyetlerinin yoğun olduğu yaz dönemine rastladığından yüzücüler, dalıcılar ve balıkçılar için tehlike yaratırlar. Birinci sırt yüzgeçleri ve solungaç kapağındaki yüzgeçler zehirlidir. Solungaç kapağının zehiri diğerine oranla 10 kat daha güçlüdür. Dinlenme halindeyken sırt yüzgeci ışınları yatık konumdadır. Ancak ürkütüldüğünde veya tahrik edildiğinde yüzgeç ve solungaç kapaklarını açarlar. Yapılan gözlemlerde, balığın, solungaç kapağı dikenlerini vücut eksenine göre 35-400 açabildiği izlenmiş durumda. En hafif dokunma bile bu balıkların kurbanlarını sokmaları için yeterli. Yapılan bir araştırmaysa, zehirlerinin 0,0004 ml'sinin 250 fareyi öldürebilecek güçte olduğunu ortaya koymuş.


İğneli vatoz

**Tedavi Yöntemleri:** Zehirli balık çarpmalarında tedavi acıyı hafifletme, zehirin etkisini önleme ve enfeksiyona karşı önlem alma yönünde gerçekleştirilmeli ve tedaviye zaman geçirmeden derhal başlanmalıdır.

1- Yarada gözle görülebilen herhangi bir diken, deri parçası veya yabancı bir cisim varsa yara temizlenmlidir.

2- Yarayı temizlemek amacıyla temiz içme suyu tercih edilmelidir, yoksa deniz suyu kullanılabilir.

3- Yaralanan bölge dayanılabilecek en sıcak suda 30-90 dakika bekletilmelidir. Acının devam etmesi durumunda sıcak su tedavisi tekrarlanmalıdır.

4- Kanama yoksa, yaranın üzeri kesinlikle kapatılmamalı; kanama varsa hemen durdurulmalıdır.

5- Yarada enfeksiyon belirtileri varsa bir tıp doktoru gözetiminde tedaviye başlanmalıdır.

Trakonya, iskorpit gibi, zehir aygıtları sivri ve küçük olan balıkların çarpması sonucu oluşan yara çoğunlukla küçük çaplı, nokta şeklindedir. Zehiri uzaklaştırmak amacıyla yarayı kanatmak oldukça güçtür. Bu durumda yara steril bir kesici aletle genişletilmeli ve mümkün olduğunca kanatılmalıdır. Yarayı hemen tuzlu soğuk suyla yıkayarak zehirden arınması sağlanmalıdır. Soğuk, damarları büzerek zehirin yayılmasını önlediği gibi hafif bir anestezik etki de yapar. Turnike uygulamak da zehirin kan yoluyla vücuda dağılmasına engel olacağından yararlı olacaktır. Fakat kan dolaşımına tamamen engel olmamak için turnikenin beş dakikada bir gevşetilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

**Korunma Yolları:** Trakonya, üzgün, rina ve tiryaki gibi balıklar çoğunlukla kum ya da çamura tamamen gömülü olarak yatarlar. Bu tip balıkların yayılım gösterdiği plajlarda dolaşan insanlar için en büyük tehlike, balıkların üzerine basmaktır. Bu nedenle plajlarda yürürken ayağı zeminde sürümek balıkların ürküp kaçmasını sağlayacak ve tehlikeyi kısmen uzaklaştıracaktır. Bu tip balıkların çok yaygın olduğu plajlardaysa elde taşınacak bir sopa yardımıyla zemini yoklamak, balıkları ürküterek kaçıracaktır. Zehirli balıkların oluşturduğu bir diğer tehlike de, bu balıkların olta veya ağlarla yakalanması sırasında ortaya çıkar. Balık sudan dışarıya çıkarılırken, korunma içgüdüsüyle dikenlerini, solungaç kapaklarını açar. Bu yüzden zehirlenmeler genellikle dikkatsizce elleme nedeniyle balık ağdan ya da oltadan çıkarılırken ortaya çıkar.

Alınan tüm önlemlere ve olanca dikkate rağmen yine de bu zehirli canlılar tarafından sokulmak mümkün. Zehirlenmeyle ilgili hiçbir şey bilmesek bile ülkemizde bu konuda bize yardımcı olabilecek bir Zehir Danışma Merkezi var. Herhangi bir zehirlenme durumunda (gıda zehirlenmesi, arı sokması, yılan sokması gibi her türlü zehirlenmeye karşı) 24 saat faaliyette olan bu merkeze telefon edip doktor yardımıyla ilk yardımı kendiniz yapabilirsiniz.

Zehir Danışma: 0 800 314 79 00 (ücretsiz telefon)

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
Gücü, A.C., Güre F., Akdeniz'in Türkiye sahilleri boyunca rastlanan zehirli deniz balıkları, zehirleme aygıtları ve zehirlenme durumunda tedavi yöntemleri. Tr. J. Zoology. 18 (1994) 25-35 TÜBİTAK
Dehaan Avi, Ben-Meir P& Sagi A: A 'scorpion fish' (Trachinus vipera) sting: fisherman hazard. 1991
Gözcelioğlu B, Aydıncılar F, Derin Mavi Atlas, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara 2001
Skeie E, Weeverfish toxin. Extraction methods, toxicity determination and stability examinations. Acta Pathol Microbiol Scand 1962
Micromedex (R) Healtcare Series
Kurtoğlu S., Zehirlenmeler Teşhis ve Tedavi Erciyes Üniversitesi baskı. Kayseri 1992
Bilecenoğlu M, Tehlikeli Denizel Hayat. Sualtı Teorisi 2001



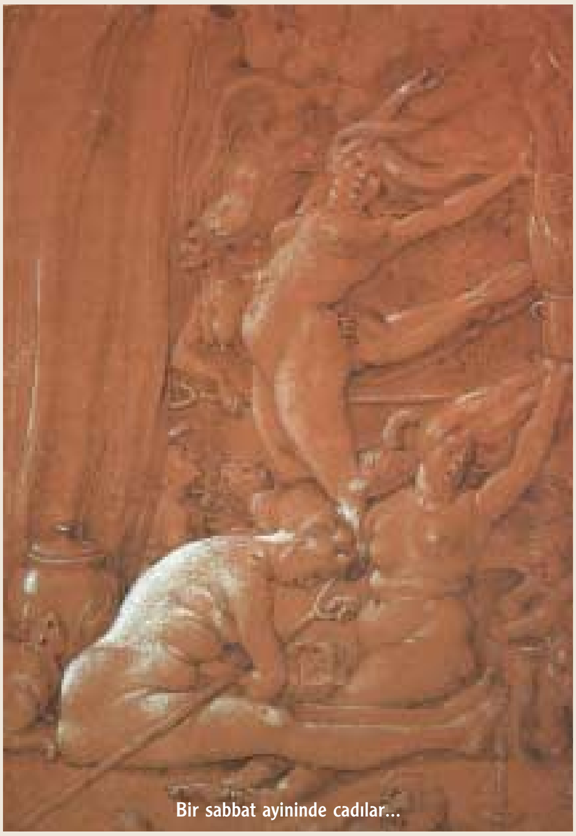
# ORTAÇAĞDA CADILAR

**Günümüzde fantastik edebiyat oldukça popüler. Harry Potter, ya da Yüzüklerin Efendisi gibi yapıtlarda karşımıza çıkan büyü ve büyücüler bizi eğlendiriyor. Bugün büyü denen şeyin aslında var olmayan, yalnızca masallarda kendine yer bulabilecek bir uğraşı olduğunu biliyoruz. Ne var ki, tarihin her döneminde durum böyle değildi. Bugün bizi güldüren, eğlendiren büyücüler ya da cadılar, geçmişte insanların korkuyla sakındıkları insanlar olmuştu. Şeytanla işbirliği yaptıkları ve havada uçtukları, kötülüklerini dünyaya yaydıkları söyleniyordu. Bunlar çoğunlukla halkın cahilliğinden kaynaklanan hurafelerdi. Ne var ki, ortaçağ Avrupa'sında cehalet o kadar yaygındı ki, açıklanamayan her şey büyüye yoruluyordu. Kilisenin çeşitli amaçlarla yürüttüğü cadı avları da kısa sürede toplumsal bir histeriye neden oldu. Ortaçağda Avrupa'da cadılık ve büyücülük suçlamasıyla yüzlerce kişi canlı canlı yakıldı. Peki bütün bu histerinin ardında yatan şey neydi? Yüzyıllar boyunca ortada görülmeyen cadılar ne olmuştu da ortaçağ Avrupa'sında böylesine ortaya çıkmıştı? Kilise birdenbire cadılara neden düşman kesilmişti?**

Büyücü avına ilişkin yaygın kuramlardan ikisi, ağırlıklı olarak tıbbi gerekçelere dayandırılmış ve kitlesel bir çılgınlık varsayılmıştır. Savlardan ilkine göre köylü halk aklını kaçırmıştır. Yani büyücü fenomenine, elinde yanan bir meşale ile simgelenen, kana susamış köylü lümpeninin kitlesel öfkesi ve kitlesel paniğinin yarattığı bir salgın hastalık olarak bakılmalıdır. Bir diğer psikiyatrik açıklamaysa daha da inanılmayacak bir savla, bizzat büyücülerin kendilerinin, ruhsal bir bunalım içinde dünyayı tımarhaneye çevirdiği yolunda. Oysa gerçekler ne illegal bir lümpen hareketi ne de histeriye kapılmış kişilerin hezeyanları olarak açıklanabilir.

Hemen hemen dünyanın her toplumunda bir çeşit cadı kavramı vardır. Ama Avrupa'nın cadı çılgınlığı, başka yerde patlak veren herhangi bir benzerinden daha canavarca, daha uzun süreli olmuş ve çok daha fazla sayıda kurban ortaya çıkmıştır. İlkel toplumlarda suçu ya da suçsuzluğu belirlemenin bir parçası olarak acı veren çok çetin deneyler kullanılmış olabilir. Ama hiçbirinde cadı olduğu düşünülen kişilere, diğer cadıların adını vermeleri için işkence yapılmamıştır. Hatta Avrupa'da bile işkence, ancak 1480 tarihinden sonra bu amaçla kullanılmıştır. MS 1000 yılından önce komşusu tarafından sözde şeytanla görüldüğü için öldürülen hiç kimse yoktur. İnsanlar birbirini sihirbaz ya da cadı olmakla ve kötülük yapmak için kullandıkları doğaüstü güçlere başvurmakla suçlamışlardı. Havada uçabilen ve korkunç hızlarla büyük mesafeler geçen bazı kadınlar hakkında çeşitli şeyler anlatılıyordu. Ama yetkililer sözde cadıları yakalayıncaya kadar bunları kovalamak, bulmak için araştırma yapmak ve suçlarını itiraf ettirmek için işkence yapmak benzeri eylemlerle ilgilenmiyorlardı. Aslında, Katolik kilisesi başlangıçta havada uçan cadı gibi şeylerin varolmadığını ısrarla belirtmiştir. MS 1000 yılında böyle uçuşların gerçekten yapıldığına inanmak yasaklanmıştır; sonraları, 1480 yılındaysa bu uçuşların yapılmadığına inanılması yasaklanmıştır. MS 1000 yılında kilise, cadıların süpürgeye binme eylemlerini şeytanın ürettiği bir simge olarak görüyordu. Beş yüz yıl sonra kilise süpürge sopasına binme olayının yalnızca bir simge olduğunu savunanların, şeytanla birlik olduğunu resmen öne sürdü.

Daha önceki görüş, Canon Episcopi denilen bir belgede düzenlenmiştir. Cadı çetelerinin geceleri uçtuklarına inanan Canon, şöyle uyarır: "Aklı imansız olan kişi bu şeylerin ruhta değil, vücutta olup bittiğini sanır. Başka deyişle, şeytan sizi ya da başkalarını geceleri uçtuğunuza inandırır, ama ne siz ne de başkaları gerçekten uçuyor olamazsınız." "Gerçekten" sözcüğünün ne anlama geldiğinin ve gerçek sözcüğünün daha sonraki tanımlarından farkının kesin ölçüsü şu olmuştur: Sizin ya da düşçü arkadaşlarınızın, başkalarıyla havada uçtuğuna inandığınız bir kişi günah işlemiş olmakla suçlanamaz. Başkalarının orada bulunmuş olmaları yalnızca bir düştür, başkaları sizin düşlerinizde yaptıklarınızdan sorumlu tutulamazlar. Ancak, düş gören burada kötü düşünceler taşıyordur ve bu nedenle cezalandırılmalıdır. Bu ceza şekli sonradan olacağı gibi yakılmak değil, aforoz edilmekti.



Bir sabbat ayininde cadılar...

Canon Episcopi'nin hükümlerinin tersine çevrilmesi birkaç yüzyıl aldı. Bu süre sonunda cadıların kendilerini hem beden hem de ruhça havada uçurduklarını yadsımak, dinsel öğretiye karşı işlenmiş bir suç sayıldı. Gezi gerçeği saptandıktan sonra itirafta bulunan her cadıyı, sabbat olarak adlandırılan cadı ayininde bulunan öteki insanlar hakkında sorguya çekmek olanağı bulunurdu. İşte bu durumda uygulanan işkence, zincirleme bir tepkime gibiydi. Her cadı otomatik olarak iki ya da daha çok sayıda yakılacak aday bulunmasına yol açardı. Sistemin pürüzsüz yürümesini sağlamak için geliştirilmiş başka yöntemler de vardı. İşkencecilerin ve cellatların hizmetlerine ilişkin harcamalar cadının ailesine ödetilir, böylece harcamalar düşük gösterilirdi. Yerel makam sahipleri arasında cadı avcılığı için büyük bir coşku oluşabiliyordu, çünkü bunlar cadılıktan hüküm giymiş birinin mülklerine el koyma yetkisine sahiptiler. Bir cadı avlama sisteminin üzerinde daha on üçüncü yüzyılda durulmuş, ama bu sistem cadılarla savaşın bir parçası olarak değil de, Hıristiyanlığın içinde ortaya çıkan sapkın mezheplere karşı kullanılmıştı. Katharlar, Waldesyenler, Dolcinienler, Bogomiller gibi Katolik kilisesini tehdit eden unsurlara karşı savaşmak için Engizisyon mahkemesi kuruldu. Fransa, Almanya, İtalya gibi ülkelerde Engizisyon'un kovuşturmasına uğrayan dinsel gruplar yer altına çekildiler, gizli hücreler oluşturdular ve saklı toplantılar yapmaya başladılar. Engizisyon, düşmanın gizli etkinlikleri yüzünden çabalarının sonuçsuz kaldığını görünce, sapkınları itirafa ve suç ortaklarını açıklamaya zorlamak üzere onlara işkence yapmak için Papa'dan izin istedi. Bu izin Papa 6. Alexander tarafından verildi.

Sapkın mezhepler işkence gördüğü sırada cadılar hâlâ Canon Episcopi'nin hükmü altındaydı. Cadılık bir suçtu ama dinsel bir sapkınlık değildi. Çünkü sabbat adı verilen cadı toplantıları imgesel bir uydurmaydı. Zamanla Engizisyon sorgucuları cadılık davaları konusunda yargı yetkisinden yoksun olmaları nedeniyle, gittikçe hoşnutsuz bir tavır içine girdiler. Onların anlayışına

göre, cadılık artık Canon Episcopi'nin uygulandığı dönemlerdeki gibi değildi. Yeni ve çok tehlikeli bir cadı türü gelişmişti. Bu cadı türü sabbatlara gerçekten uçarak gidebiliyordu ve diğer sapkın mezheplerin gizli uzantıları gibi davranıyorlardı. Eğer cadılar da öteki sapkınlar gibi işkenceden geçirilebilirlerse, onların itirafları çok daha geniş bir suikast örgütünü açığa çıkarabilirdi. Sonunda Roma bu yönde gelen taleplere boyun eğdi. Papa 8. Innocent, Almanya'nın her yerinde cadıların kökünü kazımak için 1484 yılında yayımladığı bir kararnameyle, Engizisyoncu Heinrich Kramer Institor ve Jakob Sprenger'e, Engizisyon'un bütün yetkilerini kullanma izni verdi.

Kramer ve Sprenger sonraları her cadı avcısının el kitabı olarak kullanılan "Cadıların Çekici" (Malleus Maleficarum) adlı bir kitap yazdılar. Kitapta cadıların nasıl büyüler yaptıkları ayrıntılı olarak anlatılır. Sözgelimi süt büyüsü yapan bir cadı için şöyle yazılmıştır: "Süt büyüsü yapacak cadılar, genellikle kutsal günlerde gece yarısı evlerinin herhangi bir cephesinin önünde toplanırlar. Bacaklarının arasında süt teknesi olduğu halde büyüyü uygulamak için çömelen cadı, elindeki bıçağı, baltayı ya da sivri uçlu bir nesneyi ağaca saplar ve inek memesinden süt sağarmışçasına aynı hareketi baltanın, bıçağın sapına uygular. Bir yandan da her zaman yanına gelmeye hazır bekleyen şeytanı çağırır. Büyü yapılan komşunun ineğinin memelerindeki süt, şeytan tarafından saplanmış nesnenin sapından büyücünün teknesine akar."

Kramer ve Sprenger, cadıların bazılarının yalnızca simgesel olarak sabbata katıldıklarını; ama çoğunun oraya gerçekten de gövdelerini taşıdıklarını kabul ettiler. Her iki durumda da sonuç aynıydı, çünkü oraya yalnızca imgesinde uçan cadı, olan bitenleri tıpkı gövdesini taşımış cadı kadar güvenilir biçimde görmektedir. Bir kocanın, karısının yatakta yanında olduğuna yemin ettiği ama başkalarının onu sabbat ayininde gördüklerine ilişkin tanıklık ettikleri davalara gelince, burada adamın dokunduğu kadın karısı değil, onun yerini alan bir şeytandır. Belki de Canon Episcopi'nin öne sürdüğü sava göre uçuş yalnızca imgeseldi. Ne var ki cadıların verdikleri zararın imgesel olduğu nasıl düşünülebilirdi ki? Akla gelebilen her yıkım -sığırların ve ürünlerin yok olması, çocukların ölümü, acılar ve ağrılar, sadakatsizlik ve delilik- cadılardan kaynaklanıyordu. Bütün bunların ardından, Cadıların Çekici adlı kitap, cadıların tanınmaları, suçlanmaları, sorguya çekilmeleri ve işkenceden geçirilmeleri işlemlerinin nasıl yapılacağını anlatan bir bölümle son bulur. "Kim ki birinin zındık ya da büyücü olduğunu bilmektedir ya da duymuştur, ya da kim ki böyle birinin insanlara, hayvanlara ya da tarlalardaki ürüne yönelik, devlete zarar veren herhangi bir uygulamasına tanık olmuştur, on iki günlük süre içinde bizleri haberdar etmek zorundadır..."



**Hans Baldung Grien'in resimlediği cadıların sabbat ayini...**

Büyücü ihbarında ihmali görülen herkes, kiliseden kovulmak ya da fiziki cezalardan birine çarptırılmayı göze almak zorundaydı. Sanıkların suçlarını itiraf etmeleri için tüyler ürperten işkenceler uygulanırdı. Genellikle sanığın önce giysileri çıkarılmakta, sonra da tırnak sökme, çarmıha germe, kemik kırma, susuz bırakma, dayak atma gibi işkencelere tabi tutulmaktaydılar.

Sabbat ayinleri düzenlemekle suçlanan ve şeytanla işbirliği yaptığı iddia edilen kişilerin çoğunun kadınlar olması, ortaya değişik savların çıkmasına neden oluyor. Bunlardan bir tanesi dönemin tıbbının ve şifacılığının kadınların elinden alınarak tamamen erkek egemen bir düzenin kurulmasıyla ilgili. Bu sava göre o dönemde büyücü ya da cadı olduğu iddia edilen kişilerin büyük çoğunluğu, bazıları bugün bile farmakoloji alanında kullanılan şifalı otlar yardımıyla insanları sağaltan şifacılardı. Sözgelimi cadı ya da büyücü olduğu iddia edilen kişiler bazı otlar yardımıyla doğumu kolaylaştıran, iltihap dağıtan, ağrı kesici olan ilaçlar elde ediyorlardı. Bu dönemde kiliseye bağlı hekimlerse kadının doğum sırasında çektiği acıların, işlenen ilk günahtan dolayı olduğunu öğreniyordu. Şifa dağıtan cadıların yöntemleri ve elde ettikleri sonuçlar Katolik kilisesi için önemli bir tehdit oluşturuyordu; çünkü cadı olduğu söylenen kişiler uygulamacıydılar. İnanç dünyasının duaları ve kilisenin katı dinsel öğretisinden uzak duruyor, deneme yanılma yöntemiyle elde ettikleri neden sonuç ilişkisine itibar ediyorlardı. Hastalıklar için, gebelik ve doğum için en uygun ilacı bulmak amacıyla çalışıyorlardı. Kilisenin gözüne büyü gibi görünen şeyler bir anlamda o çağın bilimi sayılabilirdi. Kiliseyse tümüyle deneyselliğin karşısındaydı. Kilise için doğadaki fiziksel oluşumların arkasındaki yasaları araştırmak anlamsızdı. Dünya Tanrı tarafından bir anda yaratılmıştı; herhangi bir anda yok edilebilirdi. Büyücü ya da cadı oldukları iddia edilen şifacılar pratik çalışmalarını halk katmanları arasında sürdürürken, egemen sınıflar tıp dünyasında kendi temsilcilerini ortaya çıkarıyordu: Üniversite eğitimi almış doktorlar. Ortaçağın bu döneminde Araplarla ilişkilerin sıklaşması nedeniyle Avrupa'da bilimsel anlamda bir canlılığın başladığı göze çarpıyordu. Tıp da bu canlanmadan etkileniyordu. Ne var ki kilisenin katı baskıcı tutumu, tıbbın belirli bir çerçeveye oturtulmasını ve bunun dışına asla çıkılmamasını zorunlu kılmıştı. Ortaçağ tıp eğitimi kilise doktriniyle çatışmayacak şekilde düzenlenmişti. Okumuş doktorlar bir papazın izin ve yardımı olmaksızın hiçbir tedavi uygulayamıyorlar, günah çıkarmaya rıza göstermeyen hastalaraysa hiç bakamı-

yorlardı. Doktor bedeni tedavi ederken ruha zarar vermemeliydi. Tıp eğitimi alan doktorlar için bu, zaman zaman akla ters düşecek uygulamalar anlamına gelebiliyordu. Öğrenimi sırasında hiç karşılaşmadığı hastayla ilk defa yüz yüze geldiğinde doktorun yaptığı şey, hurafelere dayanan adetleri uygulamaktı. Oxford Üniversitesi'nden bir tıp doktorası ve teoloji bakaloryası olan Doktor Edwards'ın, diş ağrısına karşı bir hastanın çene kemiği üzerine "baba, oğul ve kutsal ruh adına amin!" yazdığı söylenir.

Hekimlik üniversite eğitimini gerektiren bir meslek olarak ortaya çıktıktan sonra, bu mesleği yasal olarak kadınlara kapatmak çok zor olmadı. Böyle bir eğitimin giderlerini kolayca kendileri karşılayabilen üst katmanlardaki kadınların bile önlerinde, yalnızca erkek doktorların mesleklerini uygulayabileceklerini belirten lisans yasaları vardı. Yani ayrıcalıklı kadınlar belki tıp okuyabilir, ama kesinlikle doktorluk yapamazlardı. Aslında bu önleyici yasaları uygulamak o kadar da kolay değildi. Bir avuç okumuş erkek doktorun karşısında birçok sağlık pratisyeni bulunuyordu. Ama bu yasaların asıl hedefi köylüye şifa dağıtan kadınlar değil, okumuş erkek doktorlarla birlikte, aynı şehirli hasta çevresine hizmet veren kadınlardı. Sözgelimi 1322'de Paris Üniversitesi Tıp Fakültesi, Jacoba Felicie adlı bir kadını mahkemeye vermişti. Jacoba, şifa dağıtmakta başarılı ama tıpla ilgili eğitim almamış bir kadındı. Hastaları, ona gelmeden önce öğrenim görmüş ünlü doktorlara gitmiş insanlardı. Mahkemede suçlandığı temel noktalarsa şunlardı: "... hastalarının iç hastalıklarını ve enfeksiyonlarını, hem de dış iltihaplanmaları tedavi etmiştir. Yorgunluk nedir bilmeksizin bütün hasta ziyaretlerini kabul etmiş, doktorların başvurduğu aynı yöntemlerle idrar tahlili, nabız sayımı, vücut ve organların yoklanması ile muayenesini yürütmüştür." Altı tanık, başka birçok doktora başvurdukları halde ancak Jacopa tarafından iyileştirildiklerini; cerrahide ve tıpta Paris'te hiçbir doktorun erişemeyeceği bir yetkinliğe sahip olduğunu söyledi. Ama bütün bu kanıtlar onun aleyhine değerlendirildi, çünkü öne sürülen asıl suçlama onun yetkin olup olmadığı değil, bir kadın olarak hasta iyileştirmeye kalkışmasını hedef almıştı.



Cadılık suçlamasına uğrayanların sonu genellikle yakılarak idamdı.

Benzer bir gerekçeyle de İngiliz doktorları parlamentoya bir dilekçe vermişler, bazı gereksiz ve muzır kadınların "fizikçilik mesleği"ni icraya cesaret etmeleri nedeniyle yüksek para ve hapis cezalarıyla cezalandırılmalarını istemişlerdi. 1400'lerde artık doktorluğun, şehirli okumuş tıp pratisyenlerine karşı verdiği savaş bütün Avrupa'da zaferle sonuçlanmıştı. Bu zafer, üst düzeylerin sağlık hizmetlerinde erkek doktorların tartışmasız tek yetkili olduğunu getirmişti. Bunun dışında kalan sağlık pratisyenlerinin büyücülükle suçlanıp ortadan kaldırılmalarının önü, kilise tarafından açılıyordu. Öyle ki cadılık suçlamasıyla kovuşturulan kadınların büyüyle uğraşıp uğraşmadığına ya da büyülerinin zararlı olup olmadığına karar veren kişiler, doktorlardı. Cadıların Çekici'nde şöyle yazıyor: "Ve bir hastalığın büyüleme yoluyla mı yoksa fiziksel bir etkiyle mi ortaya çıktığını ayırabilmek için her şeyden önce bir doktorun tanısına başvurmak gerekir."

Büyücü avları süresince kilise de, doktorların profesyonel tababetini açıkça yasal olarak tanımlamışken, profesyonel olmayan tababeti, büyücülük uğraşları içinde sınıflamıştı: "Eğer bir kadın eğitim görmeksizin birini tedaviye kalkışırsa, bu kadın bir büyücüdür ve ölmek zorundadır."



Cadılar hakkındaki en yaygın görüş, süpürgeye binerek uçtuklarıydı.

Sonuçta büyücü safsatası, doktora, günlük uygulamalarında kendi dışındakilere çamur atmak için hoş bir fırsat yaratmış oldu. Onun iyileştiremediği her şey belli ki büyücülüğün ürünüydü.

Cadı avı Avrupa'da sonraları da Amerika'da dönem dönem ortaya çıktı. Yakılan kurbanların büyük çoğunluğu cadı olduklarını ve şeytanla işbirliği yaptığını kabul eden kadınlardı. Ne var ki bu itirafların hepsi işkence altında yapılmıştı. Kurbanlara iki seçenek sunuluyordu: işkence altında yavaş yavaş ölmek, ya da cadı olduğunu itiraf ederse yakılarak ölmek. Birisinin bir suçlamaya uğraması içinse birçok neden olabilirdi. İneğinin ölümünü sevmediği komşusunun üzerine yıkan biri, onu rahatlıkla suçlayabilirdi. Mallarına el konmak istenen zengin biri, ya da birinin aşkına karşılık vermeyen güzel bir kadın cadılıkla suçlanabilirdi. Sonuç çoğu kez değişmezdi: yakılarak ölüm. Sonuç olarak söylenebilir ki cehaletin, toplumsal histerinin ve engizisyonun dayattığı koyu bağnazlığın ürünüydü cadılar. Cadı avıysa bir biçimde ortaçağ tıbbının kadınlardan arındırılması ve kilise yönetiminde erkek egemen bir havaya büründürülmesiyle sonuçlandı.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Harris , M., İnekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar, İmge Kitabevi, Çeviren: Fatih Gümüş, 1995

Ehrenreich, B., Deidre, E., Cadılar, Büyücüler ve Hemşireler, Kavram Yayınları, Çeviren: Ergun Uğur, 1992

Akın, H., Ortaçağ Avrupa'sında Cadılar ve Cadı Avı, Dost Yayınevi, 2001

Crow, W.B, Büyünün, Cadılığın ve Okültizmin Tarihi, Dharma Yayınları, Çeviren: Fulya Yavuz, 2002



JAPONYA'NIN GELENEKSEL OYUNU

# ŞOGİ

Kimi kaynaklara göre satranç, efsanevi Hint imparatoru Ravana'nın generallerini eğitmek için bulduğu bir oyun. Doğduğunda adı dört ordu anlamına gelen "çatur-anga"dır. Bu dört ordu, dönemin Hint ordusundaki dört kolu temsil eder: at, fil, savaş arabası, piyade. Çaturanga 6. yüzyılda İran'a, oradan da Satranç adıyla Arap topraklarına geçmiştir. Ardından bütün Avrupa'ya yayılır. 6. yüzyılda Çin'e, 8. yüzyılda Kore üzerinden Japonya'ya ulaştığı düşünülür.

Amaç, doğu satrancında da batı satrancında da aynıdır: kralı etkisiz hale getirmek. Batı satrancının aksine, doğu satrancında vezirin yerini, kralın yakın korumaları olan altın ve gümüş kumandanlar alır. Bu taşlar vezir gibi uzak mesafelere gidemez, her hamlede ancak birer kare ilerleyebilirler. Sonraları Çinliler top adında yeni bir taş eklerler. Bu taş batı satrancındaki kale gibidir. Ancak bulunduğu sıradaki bir taşın üstünden atlayıp başka bir taşı yiyebilir. Çin'de 12. yüzyıldaki bir satranç oyununda 16 taş bulunuyordu: iki top, iki fil, iki at, iki savaş arabası, iki silahşör, bir kumandan ve beş piyade. Oyun Japonya'ya ulaştığında 7x7'lik tahtada 32 taşla oynananından, 25x25'lik tahtada oynanan 354 parçalısına kadar çeşitli biçimler almıştı.

16. yüzyıl sonlarına doğru oyun, 9x9'luk tahta ve 40 parça taş ile standart bir hal aldı. Aynı dönemde reform niteliğinde bir başka kural koyuldu. Bu kural satranç ailesine mensup tüm oyunlar arasında sadece şogiye özgüdür. Bu yeni kurala göre yitirilen bir taş ölmez, rakip tarafından esir alınır, yedek güç olarak durur ve oyunun istenen bir bölümünde yeniden oyuna dahil olur. Şogiye en büyük heyecanı veren, çeşitliliğin en üst düzeye çıkmasını sağlayan, bu kuraldır. İleride bu kural daha ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

İlk şogi turnuvası 17. yüzyılda yapıldı. 20. yüzyılın başlarında kurulan Japon Şogi Derneği ile, turnuvalar düzenli biçimde gerçekleşti.

Şogide sınıflandırma "kyu" ve "dan" kavramlarıyla yapılır. Yeni başlayan bir kişi 15 kyu sınıfından başlayarak 1 kyu sınıfına kadar yükselmeye çalışır. Sonraki adım 1 dan olmaktır. Bu da 2, 3 dan olarak yükselir. 8 dan sınıfında genellikle 30 – 40 usta vardır. 9 dan sınıfındaki ustaların sayısı bir elin parmaklarını geçmez.

## Tahta

Şogi tahtası 9x9'luktur. Şekilde görüldüğü gibi oyuna dokuzar piyade, ikişer mızrakçı, ikişer silahşör, ikişer gü-



müş kumandan, ikişer altın kumandan, birer çapraz koşucu, birer uçan araba, birer kral olmak üzere yirmişer taşla başlanır. Taşların her iki yüzü de kullanıldığı için taşlar düz şekildedir. Ayrıca yukarıda bahsedilen kuraldan dolayı taşların renkleri yoktur. Çünkü bir tarafın yitirdiği taş, diğeri tarafından kullanılabilir. Sadece krallar arasında küçük bir çizgi farkı vardır. Taşların sivri uçları saldırılan yönü gösterir. Bir başka deyişle iki tarafın taşları, dönük oldukları yönlerden yola çıkılarak ayrılır.

M. Çağatay Tarhan
mafflu@yahoo.com

Kaynaklar
Legget, T., Shogi: Japan's Game of Strategy, Charles E. Tuttle Publishing Co., Inc. 1997
AnaBritannica Genel Kültür Ansiklopedisi, Ana Yayıncılık, 2000, cilt no:19, 20
http://www.netscape.net.au/~trout/index.html
http://www.hollandnumerics.demon.co.uk/SHOGISW.HTM
http://www.hollandnumerics.demon.co.uk/brit2001
http://www.chessvariants.com/d.photo/shogi.html

# Kurallar

Tüm satranç türlerinde olduğu gibi şogide de amaç kralı – imparatoru, şahı – ele geçirmektir. Kralı etkisiz hale getiren taraf oyunu kazanır.

Şogide taşlar gidebildikleri yerlerdeki rakip taşları yiyebilirler. Satrançtaki piyonlar gibi düz gidip çapraz yeme şansları yoktur.

Yukarıdaki tahtanın a, b ve c sıraları bir tarafın savunma alanı; g, h ve i sıraları diğer tarafın savunma alanıdır. Bu alanlara giren rakip taşlar terfi edebilir. Terfi etme – bazı durumlar haricinde – oyuncunun isteğine bağlıdır. Terfi eden taşın arka yüzü çevrilir. Bu işlemin geri dönüşü yoktur. Terfi etme ancak taşın bir hareketi sonucunda olabilir. Bir başka deyişle taş hareket ettikten sonra terfi edebilir. Önce terfi edip sonra yeni özellikleriyle hareket etme şansı yoktur. Terfi etme, rakip savunma alanına girerken ve içeride hareket ederken olabileceği gibi, alandan çıkarken de olabilir. Bazı taşların terfi etmiş halleri tabloda gösterilmiştir:

| Taşın aslı | Terfi etmiş hali |
|---|---|
| Piyade | Altın |
| Mızrakçı | Altın |
| Silahşör | Altın |
| Gümüş | Altın |
| Altın | - |
| Çapraz koşucu | At |
| Uçan araba | Ejderha |
| Kral | - |

Görüldüğü gibi altın kumandanın ve kralın terfi etme şansı yoktur.

Yukarıda şogiyi diğer tüm satranç türlerinden ayıran bir özellikten bahsetmiştik. Bu kurala göre yitirilen taşlar düşman güçleri saflarında yaniden oyuna dönebilirler. Kazanılan bir taş oyun tahtasının yanında durur, istenildiği zaman oyuna sürülür. Bu işlem bir hamle sayılır ve sıra rakibe geçer.

Genel olarak her taş istenilen yere indirilebilir. Bu durumun birkaç istisnası vardır. Yasaklanan indirmeler:

- Bir sütunda ancak bir piyade olabilir. Bu yüzden piyadenin bulunduğu bir sütuna bir başka piyade indirilemez. Terfi etmiş piyadenin bulunduğu sütuna bir piyade indirilebilir.
- Piyade, mızrakçı son sıraya, silahşör son iki sıraya indirilemez – bunlar taşların özellikleri anlatıldığında daha iyi anlaşılacaktır.
- Piyade, kralı ele geçirecek şekilde indirilemez.

Eğer ele geçirilen taş terfi etmiş bir taşsa oyuna ancak asıl hali ile indirilebilir. Örneğin; altına terfi etmiş bir silahşör ele geçirilince, ancak silahşör olarak indirilir.

Unutulmamalıdır ki; terfi etme bir hareket sonucunda mümkündür. Bu nedenle rakip alana indirilen bir taşın o anda terfi etmesi mümkün değildir. Taş önce indirilir, ardından hareket edince terfi edebilir.

# Taşlar

**a) Piyade**




Piyade bir kare öne gidebilir. Sadece o karede bulunan taşı yiyebilir. Terfi ettiğinde altına dönüşür. Son sıraya ulaşan bir piyade, başka şekilde hareket şansı kalmadığı için altına terfi etmelidir. Bu nedenle son sıraya indirilemez.

**b) Mızrakçı**




Bulunduğu sütunda ilerleyebilir. Dolayısıyla o sütunda önündeki taşı yiyebilir. Terfi ettiğinde altına dönüşür. Son sıraya ulaşan bir mızrakçı, başka şekilde hareket şansı kalmadığı için altına terfi etmelidir. Bu nedenle son sıraya indirilemez.

**c) Silahşör**




Ancak iki önündeki karenin sağına ve soluna gidebilir. Başka deyişle dik "L" şeklinde hareket edebilir. Batı satrancındaki ata benzer. Farkı sadece öne doğru dik gidebilmesidir. Altına terfi eder. Son iki sıradan birine ulaşan silahşör, başka şekilde hareket şansı kalmadığı için altına terfi etmelidir. Tahmin edileceği gibi son iki sıraya indirilme şansı yoktur.

**d) Gümüş kumandan**




Şekildeki taş gümüş kumandan ya da kısaca gümüştür. Şekilde görüldüğü gibi önündeki üç kare ve arkasındaki iki çapraz kareye gidebilir. Altına terfi eder. İstenen her yere indirilebilir.

**e) Altın kumandan**

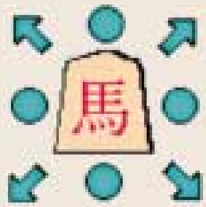



Arkasındaki iki çapraz kare hariç her tarafa birer kare ilerleyebilir. Terfi etmez. Her yere indirilebilir. Yukarıda adı geçen taşlar terfi ettiklerinde bu taşın özelliklerine sahip olurlar.

**f) Çapraz koşucu**

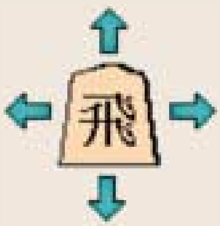



Çapraz olarak istediği gibi hareket edebilir. Terfi ettiğinde ata dönüşür – batı satrancındaki at ile karıştırılmamalıdır.

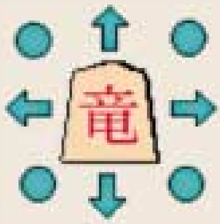



Şekildeki taş attır. Çapraz koşucunun terfi etmiş halidir – birer kare yatay ve dikey gitme özelliği kazanmıştır.

**g) Uçan araba**

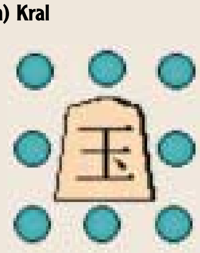



Yatay ve dikey olarak istediği gibi hareket edebilir. Terfi ettiğinde ejderhaya dönüşür.




Şekildeki taş ejderhadır. Uçan arabanın terfi etmiş halidir – birer kare çapraz gitme hakkı kazanmıştır.

**h) Kral**




Her tarafa birer kare gidebilir. Terfi etmesi söz konusu değildir. Yitirilmesi halinde oyun kaybedilir.

# İki Örnek Durum

Bazı kuralları iki örnekle tekrarlayalım.



Şekildeki durum hakkında düşünelim. Şeklin düzenlendiği tarafa siyah, karşı tarafa beyaz diyelim. Sıra beyazda. 4-e'de bulunan siyah silahşör, 3-c'deki beyaz çapraz koşucuyu tehdit ediyor. Beyaz çapraz koşucunun – pek iyi bir hamle olmasa da – 2-b'ye kaçtığını düşünelim. Siyah silahşör 5-c'ye gelerek terfi etme hakkı elde eder. Ancak terfi etmeli mi?

Terfi etmemesi halinde 5-c'de bulunan silahşör 6-a ve 4-a karelerindeki beyaz altınları tahdit eder. Beyaz hangi hamleyi yaparsa yapsın, siyah silahşör bir altını alır. Esir edilmiş bir altının ne kadar tehlikeli olduğu, oynandıkça daha iyi anlaşılır. Bu arada, hamle sonunda silahşörün altına terfi etmesi gerektiği de unutulmamalıdır.

5-c'ye gelen silahşör terfi ederse altına dönüşecektir. Bu durumda rakip taşları tehdit edemeyecektir.



Şekildeki durumda oyun sona ermek üzere. Sıra siyahta. Görüldüğü gibi siyah tarafın dört esir piyadesi ve bir esir altını var. Beyaz tarafın esirleri ise altı piyade, bir mızrakçı ve bir gümüşten oluşuyor.

Siyahın yapabileceği indirmeleri inceleyelim. 3., 7., 9. sütunlarda piyadesi olduğu için bir başka piyade indirme şansı yok. 1., 2., 4., 5., 6., 8. sütunlar başka piyade bulunmadığı için – a sırası hariç – indirme yapabilir. İndirme yapamayacağı bir kare daha var ki, o da 5-b. 6-d'de bulunan silahşörün koruduğu bu kareye indirilecek bir piyade, beyaz kralı mat edecektir. Fakat böyle bir indirme yasaklanmıştır. Siyahın oyunu kazanabilmesi için esir ettiği altını 5-b karesine indirmesi gerekir. Bu durumda beyaz kral ele geçirilmiş olur.

# FOTOĞRAFIN AYRICALIKLI ÜSLUBU

# HARE



Fotoğrafın resimle örtüştürülmesi günümüzde bile yaygın. Doğalarındaki benzerlik, ya da benzemeye zorlama konusundaki yaygın eğilim, fotoğrafın temel üretim kurallarının resim tabanlı algılanmasına yol açıyor. Oysa, biraz dikkatle ele alındığında fotoğraf, resimden önemli ayrılıklar yaratabiliyor. Fotoğrafta hareketin gerçeğe en yakın biçimde dondurulabilir ya da gözle görünebilir kılınması, bu ayrılıkların başında.

Yaşam ve içerdiği canlı – cansız her varlık, sürekli bir devinim içinde. Ancak insan gözünün yeteneklerinin sınırlı oluşu, bu devinimlerin algılanmasını güçleştiriyor. İnsan gözü, belli bir akış icinde seyreden hareketlerin oluşum ayrıntılarını görüyor görmesine; ama ne dondurabiliyor, ne de o hareketin oluşma evrelerinin izlerini görebiliyor. Donmuş, durağan görüntülerin uzun yıllar doğal sayılmaması, ressamların işini oldukça zorlaştırıyordu; ta ki, hareketli nesnelerin dondukları bir anın ya da bıraktıkları izlerin bir yüzeye fotoğrafla aktarılması gerçekleşinceye kadar.

Fotoğrafla gelen bu beceri, fotoğraf makinelerinde filmin ışıklanma süresinin belirleyicisi olan örtücünün bulunuşuyla ortaya çıktı. İnsanlık, dörtnala giden bir atın, her hareketinde yalnızca bir ayağının yere değdiğini gözleyebil-

KET



© Serpil Yıldız

di. "Zamanla değişim" olarak tanımlanan hareket de bu sayede görünür kılınabildi.

## Hareketin Anlatımı

Hareketin peşindeki fotoğrafçılar, hareketi iki ayrı yolla ifadelendirirler; Blur, fotoğraflanan hareketli nesnenin, perde açık kaldığı sürece filmin aynı karesi üzerine sayısız iz bırakarak netsizlik çizgileri oluşturması biçiminde tanımlanabilir. Sürekli bir hareketin, çok kısa ışıklamalarla filmin ayrı ayrı kareleri üzerinde dondurulmasıysa, salt fotoğraf çekim teknikleriyle elde edilebilen, sinemanın doğuşuna temel olan öteki anlatım şekli.

Hareketin fotoğrafik yorumunda, algılama alışkanlıklarımızla, fotoğrafın içerdiği grafik anlatımlar önemli. Hareketin saptanması ya da izlenmesindeki seçim fotoğrafçıya özgü. Fotoğrafçının seçiminde, fotoğrafçının amacı, görüntülenen nesnenin ve hareketin özellikleri belirleyici.

Fotoğrafçı hareket eden nesneyi net bir sunumla göstermek isteyebilir. Örneğin, futbol maçında gol atan bir futbolcunun sevinç anını yakalamak, koşan bir atletin vücudunun aldığı biçimi göstermek gibi seçimler, hareketin dondurulacağını söyler. Bir diğer



© Serpil Yıldız

seçim, örneğin, hızla yol alan araba, hızla koşan hayvan ya da buz patencisi gibi nesnelerin hareketliliğini kanıtlamak yönünde olabilir. Hareketli nesnenin tanınırlığının korunması ve grafik ögelerle desteklenmesi, bu tür fotoğraflarda önemli bir koşul. Hareketi salt bir etki olarak soyut bir yaklaşımla ortaya koymaksa üçüncü seçim olarak karşımıza çıkar. Biçimde grafik ögelerin öne çıktığı bu tür fotoğraflar, bir yanda kavramsal olarak hızı anlatırken diğer yanda da konunun özü ve fotoğrafçının anlatmak istediği şey hakkında bilgi verirler.

Fotoğrafçının, hareket fotoğrafındaki başarısının önemli belirleyicilerinden biri de, görüntülemek istediği nesnenin özelliklerinin yeterince farkında olması.

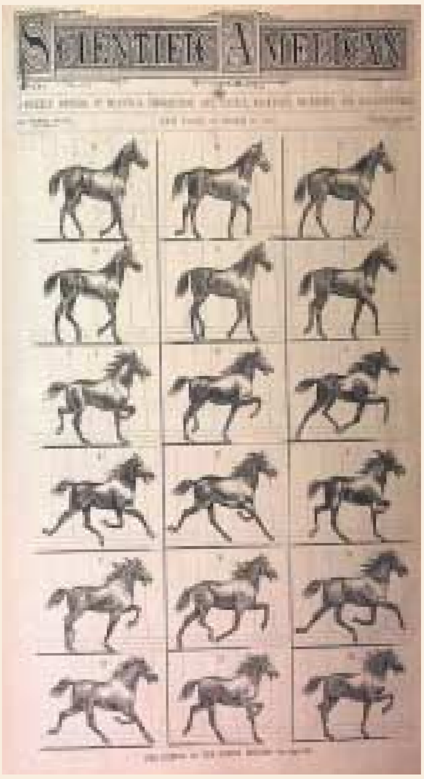
Hareket söz konusu olduğunda, görüntülenen nesnenin özelliklerini iki grupta sınıflamak olası. Hareketliyken durağan durumlarından farklılık gösteren insan, hayvan, ya da rüzgar gibi bir dış etkiyle sallanan ağaç, kırılan dalga gibi fiziksel değişime uğrayan nesneleri ele alalım. Bu tür nesnelerin değişimini içeren hareketi fotoğraflarken, görüntünün netsiz grafik ögelerle desteklenmesi, fotoğrafçının estetik seçimiyle ilgili. Örneğin, hızla koşan bir aslanın gidiş yönünün tersine yaratılmış çizgisel bir netsizlik, zaten hareket etkisini veren aslanın, hız etkisini de artırıcı estetik bir yorum.

Hareketliyken durağan durumlarına göre değişime uğramayan otomobil, uçak, tren, gemi, bisiklet gibi nesnelerin hareketlilikleri de, görüntülerde doğal olarak anlaşılamaz. İkinci grubu oluşturan bu tür değişimsiz nesnelerin, fotoğraftaki görünümleri durağan olur; ama fotoğrafçının kullandığı grafik ögelerle, kendi bilgilerimizin birleşmesi, görüntülenen nesnenin hareketli olduğu etkisini kendiliğinden yaratır. Örneğin, tarla sürmekte olan bir traktörün hareket duygusu arkasında bıraktığı toz bulutuyla, denizde yol alan bir tekneninkiyse ardında bıraktığı dalgaların biçimleriyle anlatılır.

Hareketin türü ve objektifle görüntülenen nesnenin hareket yönünün yaptığı açı, yani hareketin derecesi gi-

# Sinemaya giden yol

Yosemite vadisinin fotoğraflarıyla dünyaca ünlenen Muybridge, 1830'da İngiltere'de doğdu. Gerçek adı Edward James Muggeridge'i, Anglo-Saxon dilinde orijinali olduğuna inandığı, oldukça tuhafsanan Eadweard Muybridge'e dönüştürdü. California'da hükümet için Pasifik kıyılarını fotoğrafladı, 1867'de Rusya'dan kazanılan topraklara yapılan resmi geziye eşlik etti, böylece sanayi fotoğrafçılığında uzmanlaştı. 1869'da bir kamera için ilk örtücülerden birini keşfetti. Deneyimleri iyi bir yer edinmesini sağladı. Atlara meraklı bir lordun isteği üzerine koşmakta olan bir yarış atının hareketlerini donduran siluet görüntüler elde etmeyi başardı. Bu başarı büyük yankı buldu. Özel nedenlerle ara vermek zorunda kaldığı anın yakalanmasına ilişkin çalışmalarına ancak 1877'de yeniden başladığında, pille destekleyerek yaptığı denemelerde, örtücü hızı saniyenin binde birine inmişti ve daha çok ayrıntı görülebiliyordu. Denemelerini sürdüren Muybridge, herbiri saniyenin ikibinde birine yakın hızla çalışan örtücülü elektromanyetik bir kontrol sistemli oniki kamerayı, atların koşacağı koşuyoluna sıraladı. Atların önünden geçtiği her makine, elektromanyetik bir tetiklemeyle devreye girerek çekim yapıyordu. Bu deneyin sonunda elde edilen fotoğraflar siluet olmaktan çıkmış, atın ayak ve beden hareketlerinin tüm evrelerini bütün açıklığıyla ortaya koymuştu. Oldukça absürd görünen bu fotoğraflar, o güne dek yapılan hiç bir resim ya da çizimdekine benzer bir görüntü sunmuyordu. Umulanın ya da biliniyor kabul edilenin aksine atın ön bacağı ileri, arka bacağıysa geriye gerilmekteydi.




Fotoğraflar Amerika ve Avrupa'da geniş yankı uyandırdı ve çoğu yerde yayınlandı. *The Scientific American* 19 Ekim 1978 tarihli sayısında, Muybridge'in bu fotoğraflarından 18'inin çizimlerini ilk sayfada yayınladı. Altı tanesi "Abe Edgerton" yürüyüşünü gösteriyordu: diğerleriyse aynı atın tırısa kalkışının anlatımıydı. Okuyuculara, çizimleri keserek sırayla bir şeride yapıştırmaları ve bunlara o dönemin moda oyuncağı zoetrope (şeridi bir baştan ötekine hareket ettirebilen düzenek) kullanarak bakmaları da önerildi. Bu, sonradan hareketlenecek görüntülerin ilk müjdecisiydi aslında. 1880 yılında, benzer bir tekniği kullanan, daha gelişkin bir cihazı geliştiren Muybridge, San Fransisco, California Güzel Sanatlar Okulunda kendi görüntülerini bir ekran üzerinde göstermeyi başardı.

Eadweard Muybridge'in Avrupalı çağdaşı Etienne-Jules Marey fotoğrafçı değildi ama fizik ve mühendisliğe meraklı bir fizyologdu. Muybridge'in fotoğraflarının Paris'te yayınlanmasıyla, Marey yeni bir kamera yapmak için kolları sıvadı. Muybridge'in çoklu kamera sistemi Marey'in bilimsel çalışmaları için yeterli değildi. 1882'de, "an fotoğrafı" adını alan uygulamaları elde edecek tek bir makine geliştirdi. Marey'in bu makineyle yaptığı çekimler, bilimsel ölçülendirmede önemli bir araç oldu. Marey'in yaptığı bu makine sinema kameralarının ilk öncülerindendi.



© Serpil Yıldız

bi özelliklerin bilinmesi de fotoğrafçının işini kolaylaştıran önemli üçüncü unsur. Havada yol alan bir uçağın net fotoğraflanması, hızıyla ilgili bilgi vermeye yetmeyeceği gibi, onu havada asılı bir nesneye dönüştürür. Kara parçası gibi uygun bir nesneyle desteklenerek bir netsiz grafik öge oluşturulamadığında, uçak duruyormuş gibi görünür. Uçağın hareketli olduğunu, bilgilerimizle anlarız. Benzer biçimde, hareketli nesnelerin tümüyle net olması da hız etkisini bütünüyle ortadan kaldırır. Dans ederken zıplayan bir baletin o anı yansıtan çok net çekilmiş fotoğrafı, "balet havada asılı kalmış" duygusu yaratır. Hareketin hız etkisinin oluşturulmasında, netsizlikler önemli katkılar yapar. Netsizlikler yaratılırken, hareketin derecesinin ya da hızının bilinmesi gerekir.

Yürüyen bir insan, hafif bir rüzgarda yol alan yelkenli ya da bulutlar gibi nesnelerin, ayrıntılarının kolayca ayıredilebileceği yavaş hareketlerinin net bir sunum içinde verilmesi, nesnenin yaşam içindeki gerçekliğiyle örtüşür. Buna karşılık, hız etkisi yaratmaya yönelik netsizleştirmeler nesnenin atmosferik özellikleriyle çelişki oluşturabilir.

Yakından geçen araba, kaçan hayvan ya da yarışan atlet gibi konuların hareketi öyle hızlıdır ki, detayları algılamak zorlaşır. Böylesi bir konu seçildiğinde, hız etkisi yaratacak netsiz grafik ögeler, nesnelerin doğasına uygun biçimde verilirse, görüntünün gücü artar.

Uçak ya da helikopter pervanesi, fırlatılan roket gibi çok hızlı hareket eden objeler kısmen ya da tümüyle görünmez olabilirler. Bu tür fotoğrafların çekiminde daha özel teknikler kullanılırsa da, doğal bir görüntüye ulaşmak kolay olmaz.

Hareketin tüm bu biçimlerini görüntüleyebilmenin yolu, örtücüyü yeterince anlamak ve uygun örtücü hızlarını seçebilmekle başlar.

## Örtücü

Obtüratör, enstantane gibi isimler de alan örtücü, ışığa duyarlı yüzeyin (film ya da CCD) ne kadar süreyle ışıklanacağını belirleyen, ayarlanabilir bir tür mekanizma. Deklanşöre basıldığında açılarak ışığın filme ulaşmasını sağlayan örtücü, fotoğrafçının önceden belirlediği süre sonunda kapanarak filmin ne kadar süreyle ışıklanacağını belirler. İki tür örtücüden söz edilebilir. Biri daha eski ve el denetimli fotoğraf makinelerinde bulunan, merkezden birbirinin üzerine binen yaprak örtücüler, diğeri çağdaş makinelerin hemen hepsinde kullanılan perde örtücüler.

Ne tür olursa olsun, örtücünün açık kalma süresini gösteren değerlere örtücü hızı denir; 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000 şeklinde, hatta bazı fotoğraf makinelerinde 1/4000 ya da 1/8000 gibi çok kısa sürelere karşılık gelen bu değerler, fotoğraf makinelerinde 1/ olmaksızın 1, 2, ...... 60, 125,... 2000 sayılarıyla gösterilir. Örtücünün, 1 saniyeden başlayarak saniyenin yarısı, dörtte biri .... sekizbinde biri gibi sürelerde açılıp kapandığını anlatır. Sağa doğru gidildikçe, her örtücü hızı değeri bir öncekinin yarısı kadar azalır.

## Hareketin Peşinde

Fotoğrafı iki boyutlu tanımlamak çok yaygın olsa da, bir anı ya da bazen anları taşıyor olması, üçüncü boyutu da yanında getirir. Blur hareket fotoğraflarında, bu özellik daha da açığa çıkar. Her an, bir hareket içerir. Hareket içeren an ya da anların film karesinde dondurulması ya da milisaniyelerce sürüyormuşcasına izler bırakmasını seçilen örtücü hızı belirler.

Hareketli bir nesneyi, örneğin bir balerinin dansının ya da sıçrayan bir kedinin havadaki tek anını donduran bir görüntü elde etmeyi amaçlıyorsanız, izlemekte olduğunuz hareketin hızından daha hızlı bir örtücü hızı seçmelisiniz.

Hareketin algılanması görece değişken. Örneğin, yerden 4 km yükseklik-

Örtücü hızı süresel büyüklükleri

| Örtücü hızı (sn-1) | Örtücünün açık kalma süresi |
|---|---|
| 1/1 | 1 saniye |
| 1/2 | 500 milisaniye |
| 1/4 | 250 milisaniye |
| 1/8 | 125 milisaniye |
| 1/15 | 67 milisaniye |
| 1/30 | 33 milisaniye |
| 1/60 | 17 milisaniye |
| 1/125 | 8 milisaniye |
| 1/250 | 4 milisaniye |
| 1/500 | 2 milisaniye |
| 1/1000 | 1 milisaniye |
| 1/2000 | 500 mikrosaniye |
| 1/4000 | 250 mikrosaniye |
| 1/8000 | 125 mikrosaniye |

Fotoğraf makinelerinde örtücü anlamında kullanılan işaretler

| İşaret | Anlamı |
|---|---|
| X ya da ⚡ | Elektronik flaş kullanılabilir örtücü hızı. |
| A(Av) | Makinede diyafram öncelikli otomasyon var, fotoğrafçının sectiği diyaframa göre örtücü hızı kendiliğinden seçilir. |
| E(Tv) | Makineden örtücü hızı (Exposure) öncelikli otomasyon var, fotoğrafçının seçtiği örtücü hızına göre diyafram kendiliğinden seçilir. |
| P | Program; Hem örtücü hızı hem de diyafram seçimi makinece kendiliğinden yapılır. |
| B | Bulb; Örtücünün açık kalma süresinin fotoğrafçı tarafından saptandığı bu modda örtücü, deklanşöre basma süresince açık kalır. |
| T | Twin; Deklanşöre ilk basışta açılan perde ikinci kez deklanşöre basıncaya kadar açık kalır. |



© Faruk Akbaş

te, 500 km/saat hızla uçmakta olan bir uçağın duruyormuş ya da yanınızda 160 km/saat hızla geçen bir arabanın uçarcasına yol alıyormuş gibi algılanmasının nedeni, söze konu nesnenin konum-zaman-hız ilişkisiyle kendi konum-zaman-hız ilişkimiz arasındaki farklılıklar. Aynı hızla yanyana giden iki araba, birbirine göre duruyor algılanırken, aynı hızla ters yönde hareket eden iki arabanın birbirlerine göre hızı iki katı artmış algılanır. Kendi konumunuza göre, 0° ile 90° arasındaki her açıda hızın, fotoğrafik algılanma büyüklüğü değişir. Fotoğrafik bakış açısıyla hareket akışının en iyi anlatımı, nesnenin hareket yönünün objektif eksenine 90° açı yaptığı anlarda elde edilir. Hareketli nesne objektif yönüne paralel olduğundaysa, nesnenin hareketliliğinin fotoğrafik izleri zayıflar. Hareketi dondurmayı hedefliyorsanız, hareketin açısı 0°'den 90°'ye büyürken, gerek duyacağınız örtücü hızı azalır.

Özetle söylemek gerekirse, hareketli nesnenin, fotoğraflamak isteyen kişiye uzaklığı, hareketinin yönü ve hızı, örtücü hızı seçiminde belirleyici. Kesin değerler olmamakla birlikte, 10 m uzaklıktan bize doğru yürüyerek gelen bir insanın hareketini dondurmak için 1/60 sn'lik örtücü hızı yeterli olabilirken, aynı insanın aynı hızla objektif eksenine 90°'lik açı yapan yatay bir eksendeki hareketini dondurmak için 1/125 sn'lik örtücü hızı seçimi gerekebilir. 500 km/saat hızla uçan uçağı 1/60 sn ya da 15 m uzaklıkta 30 km/saat hızdaki bir bisikleti 1/250 – 1/500 örtücü hızlarını seçerek dondurabilirsiniz.

Hareketin akışını izleyen bir görüntü hedefliyorsanız, seçeceğiniz örtücü hızı, izlediğiniz hareketin hızının altında olmalı. Örtücü açık kaldığı sürece, hareketli nesnenin her konumunun yarattığı ışık yansımaları filmi etkileyerek, hareketin akış izlerini sunan blur görüntüler elde edilmesini sağlar.

## Öteki Yöntemler

Hareketli bir nesnenin bir anını blur etkisiyle süsleyerek vermenin en iyi yolu, çevrinme ya da yaygın bilinen adıyla pan yapmak. Fotoğraf makinenizi hareketli nesnenin hareket yönünde çevirerek yapacağınız izlemenin uygun bir anında deklanşöre basarsanız, hareketli nesne net, çevresi blur bir görüntü elde edebilirsiniz.

Durağan konulara hareketliymiş izlenimi vermekse, bir başka çekim hilesi. Çekim sırasında fotoğraf makinesini hafifçe tek ya da çok yönlü titretmek, sonuç görüntüde çizgisel netsizlikler yaratarak hareket etkisini oluşturur. Zum (zoom) patlatma diye bilinen diğer bir teknikle de, merkezden dışa doğru yayılan çizgisel netsizlikler yaratılabilir. Etkili bir hareket etkisi yaratmada objektifin zum aralığı önem kazanır. 35 – 70 mm objektif kullanıldığında bu etki azalırken, 28 – 105 mm ya da daha geniş aralıklı zum objektifler kullanıldığında, etki oldukça artar. Bu yöntem kullanılıyorsa, elde edilmek istenen görüntünün, çekim öncesinde kompozisyon denetiminin dikkatlice yapılması yararlı olur.

Ne yazık ki, hareket fotoğrafı çekecek bir fotoğrafçıya verilecek bir reçete yok. Bu tür fotoğraflarda kendi deneyim ve gözlemlerinizle birleşecek teknik bilgi ve uygulamalar işinizi oldukça kolaylaştırır. Belirli bir deneyim kazanmak için çok miktarda çekim yapmak, daha önemlisi çok iyi bir gözlemci olmaya çalışmak, izlenecek en iyi yol.

Fotoğrafın kendine özgü bu diliyle buluşmak için zaman kaybetmeyin, bu dilin kazandıracaklarını ve yaşatacağı sürprizleri merakla bekleyin.

Serpil Yıldız


Kaynaklar

John Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

Tanju Akdeniz; Fotoğraf Dernekleri Fotoğraf Temel Eğitimi Seminer Notları, AFSAD Yayınları, Ankara 1994

Mine Hoşgün, Mehtap Yıldız, AFSAD Temel Eğitim Seminerleri Notları, 2000

Mine Hoşgün, "Bir Hareketin Zamanı", Fotograf Dergisi, AFSAD Yayınları, 52, 30,1992

Ufuk Duygu, Fotoğraf Temel Eğitim Semineri Ders Notları, İFSAK Yayınları

Julian Calder, John Garrett; Her Yönüyle Fotoğrafçılık Elkitabı, Say Yayınları, 1998

Michael Langford; Yaratıcı Fotoğrafçılık, İnkilap Yayınları, 1991

Beaumont Newhall; The History of Photograpy, The Museum of Modern Art, New York

Faruk Akbaş, İnsan Anadolu, Om Yayınevi, 2001

http://americanhistory.si.edu

Sadi Turgut

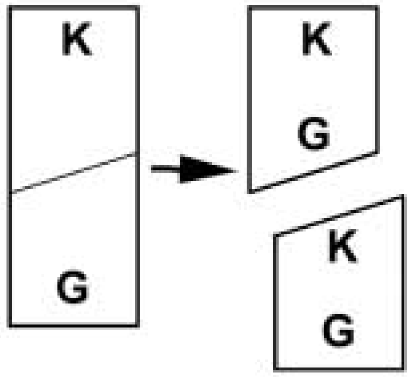
**Biliyoruz ki bir çubuk mıknatıs kuzey, (K) ve güney, (G) kutuplarından oluşur ve ne kadar bölersek bölelim yine K, G kutuplu bir mıknatıs oluşur. İkiye bölündüğünde K, G ve K, G olarak iki tane mıknatıs oluşur fakat bunları tekrar böldüğümüz yerden birleştirdiğimizde kutuplar K ve G olduğu halde yitiyorlar. Bu sorumun cevabını verirseniz sevinirim.**
**Tosbish@mynet.com**

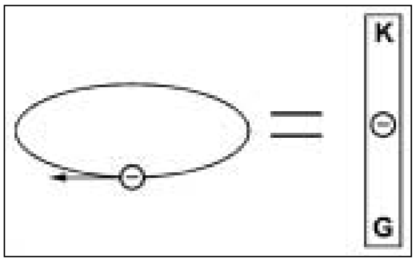
Bir başka deyişle, manyetik kutuplar nasıl yok olup ortaya çıkabiliyorlar? Bu soruyu yanıtlayabilmek için önce kutupların ne olduklarını anlamamız gerekiyor.

Mıknatısın kutuplarıyla elektrik yükleri arasında büyük benzerlikler var. Benzer kutuplar birbirlerini iter, zıt kutuplar birbirlerini çeker kuralı mıknatıslarda da geçerli. Manyetik kutuplar için, artı ve eksi yerine, malzeme pusula olarak kullanıldığında kuzeyi gösteren kutba K, güneyi gösteren kutba da G deniyor. (Bu nedenle, Dünya bir mıknatıs olarak düşünüldüğünde, Kuzey Kutbu'na yakın olan manyetik kutup G, Güney Kutbu'ndaki de K oluyor.) Manyetik kutuplarla elektrik yükleri arasındaki benzerlik o kadar ileri ki, iki kutup arasındaki kuvvetin büyüklüğü de ünlü ters-kare yasasıyla ifade edilebiliyor.

Fakat, ilginçtir ki, elektrik yükleri tek olarak oluşturulabildiği halde (yani tamamen eksi yüklü ya da tamamen artı yüklü cisimler elde etmemiz mümkün) manyetik "yükler" her zaman çiftler halinde ortaya çıkıyor. Bir mıknatısın K "yüklü" bir kutbu varsa, bir diğer tarafında da G "yüklü" bir kutbu vardır. Üstelik, bir mıknatısın her iki kutbunun büyüklüğü de aynı olmak zorunda. K kısmı ne kadar güçlüyse, G kısmı da o kadar güçlü olmalı. Bu, çok eskiden beri bilinen bir gerçek. Eğer bu bir "yasa" olarak kabul edilirse, o zaman bir mıknatısı K ve G kutuplarını birbirlerinden ayıracak şekilde bölmeye çalıştığımızda, neden böldüğümüz yerde yeni kutupların oluşmak zorunda olduğunu anlayabiliriz. Yani yasaya uymak için, sadece K ya da sadece G "yüküne" sahip maddelerin oluşmasını engellemek için, yeni kutupların ortaya çıkması gerekiyor. Peki bu "yasa" nasıl ortaya çıkıyor?

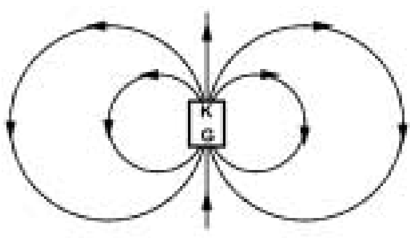
Tahmin edilebileceği gibi, bir mıknatısın içinde bu K ve G yüklerine sahip parçacıklar yok. Manyetik alan, atomlardaki elektronların çekirdek çevresinde dönme, ya da elektronların kendi çevresinde dönme (spin) hareketinden ortaya çıkıyor. Bir başka deyişle elektrik yüklerinin hareketi bir manyetik alanın oluşmasına neden oluyor. Bu nedenle,



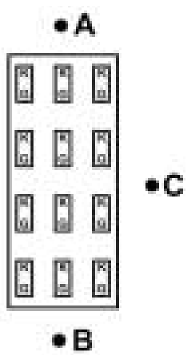




bir merkez etrafında dönen bir yükü, 'bir mıknatıs' + 'durağan bir yük' olarak düşünmek mümkün. Doğada rastladığımız bütün manyetik alanlar bu şekilde oluşuyor. Örneğin, bir cisim üzerine defalarca dolanmış tellerden (bobin) akım geçirmek suretiyle yapay manyetik alanlar elde edebiliyoruz. Dünya'nın manyetik alanı, merkeze yakın sıvı tabakadaki (henüz niteliğini tam bilmediğimiz) iyon akımlarından oluşuyor. Nötron yıldızlarının (atarca) manyetik alanı, nötron parçacıklarının içindeki yüklü kuarkların hareketi ve spinlerinden kaynaklanıyor.

Bir mıknatısın atomlarındaki elektronların çoğunluğu aynı eksen etrafında aynı yön-




de döner, ya da elektronların kendi etraflarında dönme hareketinin eksenleri aynı yöndedir. Yani, bu malzemeler için her bir atomu bir mıknatıs olarak düşünmek mümkün. Üstelik, malzemenin özelliği gereği, bütün atomların eksenleri aynı yönde. Böylece küçük atomik mıknatısçıkların birleşmesiyle büyük bir mıknatıs ortaya çıkıyor.




Bu bilgilerden hareketle mıknatısların bildiğimiz tüm özelliklerini açıklayabiliriz. Mıknatısın kutupları olarak düşündüğümüz yerler, atomik mıknatısçıkların malzemenin yüzeyine dik olarak (ya da bir açıyla, ama tam paralel olmadan) doğrultuldukları bölgeler. Yani, aslında kutup olarak adlandırdığımız yer, malzemenin içindeki bir bölgeden çok malzemenin yüzeyi. Dikkat edilirse, manyetik kutup dediğimiz şeyler bir "tanımdan" ibaret. Yani, aslında böyle şeyler yok, fakat düşünmemizi kolaylaştırmak için bunları tanımlıyoruz.

Mıknatısın yarattığı manyetik alanı, bütün bu atomik mıknatısçıkların yarattıklarının toplamı olarak düşünmeliyiz. Doğal olarak, bazı atomların alanı, bazı başka atomlarınkiyle ters yönde olabilir. Böyle bir durumda, "toplam" manyetik alan daha zayıf olacaktır. Örneğin, düzgün bir çubuk mıknatısta, kutup olarak tanımladığımız yüzeylerin hemen dışındaki noktalarda (şekilde A ve B noktaları), bütün atomlar aynı yönde alan yaratacaktır. Dolayısıyla, bu bölgelerde manyetik alan daha yüksek olacaktır. Buna karşın, çubuğun ortasına yakın yerlerde (örneğin C noktası), çubuğun ortasındaki atomlarla, kutuplara yakın olan atomlar ters yönde manyetik alan yaratırlar. Bu nedenle bu civarda manyetik alan daha zayıftır.

Kısacası kutup olarak tanımladığımız yerler, atomların dizilişinden dolayı, manyetik alanın en güçlü olduğu yerler. Bu nedenle, K ve G manyetik yüklerinin "fiziksel bir varlığı" yok. Bu tanımdan hareketle, bir mıknatıs ikiye bölündüğünde, bölünen yerdeki yeni kutupların açıklaması çok basit. Malzemenin kesilen yerinde kimyasal ya da fiziksel herhangi bir değişiklik olmuyor. Sadece, malzemenin bir kısmının uzaklaştırılmış olmasından dolayı, yeni bir yüzey ortaya çıkıyor ve atomların özel dizilişine bağlı olarak bu yüzeyde de güçlü bir manyetik alan var. Parçalar tekrar birleştirildiğinde, yüzey ortadan kaybolduğu için, kutuplar da yok oluyorlar.

Yukarıda manyetik kutupların "tanım" olduğunu, fiziksel varlığa sahip olmadıklarını söyledik. Fakat, sadece K ya da sadece G kutbu gibi manyetik alan yaratabilen parçacıkların var olması, fizik yasalarına aykırı değil. Bu tip parçacıklara tek kutuplu anlamında monopol deniyor. Şu ana kadar henüz bir monopol bulunmuş değil. Fakat birçok kişi böyle parçacıkların var olduğunu düşünüyor.



# Londra'dan Mektup

Didem Crosby

# İçimizdeki Bilim Korkusu

'Yerçekimi çok tehlikeli!' Bu tümceyi söylerken tehlikeli sözcüğünü özenle vurguluyor Lewis Wolpert. Kendisi University College London profesörlerinden ve gazete, radyo ve televizyonda bilimle ilgili konularda sesiyle, yüzüyle, kalemiyle tanınıyor. Londra'da Peacock Tiyatrosu'ndayız. "Risk ve Toplum – Bilim tehlikeli mi?" başlıklı panelin ana konuşmacısı Wolpert. İzleyicilere yönelip sürdürüyor konuşmasını: "Aranızdan biriniz kalkıp da yerçekimi yüzünden düşüp de ölmüş birini hiç duymadığını söyleyebilir mi? Her yıl dünyada yüzlerce, hatta binlerce kişi yerçekimi yüzünden ölüyor. O halde yerçekimi çok tehlikeli".

Lewis Wolpert, sonra dihidrojen oksit adlı kimyasal maddeden söz ediyor. Bu, yeryüzündeki en yaygın maddelerden biri, üstelik tıpkı yerçekimi gibi pek çok ölümün sorumlusu. Hayvanlar ve bitkiler onunla yapamadığı gibi, onsuz da olamıyor. Varlığı ölüme yol açabiliyor; yokluğuysa mutlak ölümle sonuçlanıyor. Wolpert'in sözünü ettiği bu 'tehlikeli' madde, sudan başka birşey değil: di hidrojen = $H_2$ ve oksit = O; $H_2O$. "Dünya'daki herşey tehlikeli" diyor Wolpert. Ne yerçekimini, ne de suyu tehlikeli görüyoruz; çünkü bu tür tehlikeler, doğrudan algılanabilir risk kapsamında. Yerçekiminin beraberinde ne tür bir risk getirdiğini tartabilmemiz için, herhangi bir biçimde bilimsel bilgiye gereksinimimiz yok. Durumu kafamızda tartarak ne ölçüde risk taşıdığını bulmak hiç de zor değil.

Peki bilim tehlikeli mi? Bu soruyu yanıtlamak o kadar kolay değil. Wolpert, bilimle teknolojinin ayrı ayrı düşünülmesi gerektiğini söylüyor. Bilim, dünyanın nasıl olduğuna dair bilgi veriyor bize: Sözgelimi, insanın evrenin merkezinde olmadığını söylüyor; ama bunun iyi ya da kötü olduğu hakkında herhangi bir yargıyla çıkmıyor önümüze. Zekâmızın ve davranışlarımızın genlerimizle ilişkili olabileceğini söylüyor; ama bu bilgiyi zeki bebeklerin doğması için kullanmamız ya da kullanmamamız gerektiğini söylemiyor. Teknolojiyse yaşamımızı kolaylaştıran ürünlerle sonuçlanıyor. Ondokuzuncu yüzyıla kadar bilim, teknolojiye hiçbir katkıda bulunmadı. Buhar makinesi gibi çok önemli buluşlar bile, deneme yanılma yöntemlerine dayanılarak üretildi.

"Tehlikeler ve etik kaygılar yalnızca bilimin herhangi bir teknolojiyi geliştirmek için kullanılması durumunda ortaya çıkıyor. Bilimsel araştırma yoluya elde ettiğiniz bilginin değil, bu bilgiyle ne yaptığınızın önemi var." diyor Wolpert ve devam ediyor, "Oppenheimer'in atom bombasının bulunuşuna katkısının olduğunu biliyoruz. Ancak atom bombasının kullanılıp kullanılmamasına karar vermek, bilimadamının sorumluluğu dahilinde değil; çünkü bu kararda bilimsel bilginin dışında etik de rol oynuyor. Bilgiyi üretirken, bunun yol açabileceği risk, bilimadamının aklının köşesinden bile geçmez." Wolpert, işin etik yönü konusunda kaygılanacak kişilerin bilimadamları olmadığını söylüyor. Bu konuda bilimadamlarına sorumluluk yüklenmesini de yerinde bulmuyor. "Bilim adamları etik konularda karar vermek için donanımlı değil. Böylesi kararları vermek için bilim adamlarına özel haklar da tanınmış değil. Bilim adamlarının böylesi kararları kendi başlarına vermelerini beklemek de ayrıca ciddi anlamda tehlikeli."

Demokratik toplumda bilimadamları, bilimin uygulamaları hakkında bilimin uygulamalarından yararlanacak olan herkes kadar söz söyleme ve kararlara katkıda bulunma hakkına sahip. Bu hakkını kullanarak Wolpert, klonlama konusundaki görüşlerini açıklıyor. Klonlama konusunda histerik bir durum yaşandığından bahsediyor. Kendisi klonlamaya karşı; gerekçesi etik değil, güvenirlik. Klonlarda, henüz nedeni tam olarak anlaşılmamış bir takım hastalıklar ortaya çıkıyor. Yöntem yeterince güvenilir değil.

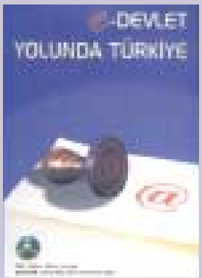
Yine University College London'dan John Adams, soruyu yeniden başka bir biçimde soruyor: Bilgi tehlikeli mi? İş, eninde sonunda yine bu bilgiyi kimin kontrol ettiğine dayanıyor. John Adams, risk karşısında insanların kültürel bir filtreye başvurduğundan bahsediyor. Bir belirsizlikle karşı karşıya kaldığımızda, belirsizliği bizim için anlamlı bir biçime sokmaya çalışıyoruz. Bu sanal riskler icin geçerli. Bilim adamlarının konu hakkında fikirbirliği taşımadığı ya da nedenlerini bilmediği durumlarda, kendi kültürel filtrelerimizin yardımıyla kendimiz için bir yanıt buluyoruz. İşin karmaşık olan kısmı, yasa yapılması ve yürütülmesi durumunda ortaya çıkıyor. Küresel ısınmayı ele alalım. Bilimadamları arasında bu konuda ciddi bir kutuplaşma var. Kimisi küresel ısınmanın kaçınılmaz doğal bir süreç olduğunu savunurken, kimisi bunun insan etkinliklerine bağlı olduğunu savunuyor. Bir başka bölümüyse bu iki görüşün karışımını savunuyor. Tüm bunlara karşın, uluslararası düzeyde birtakım önlemler alınması gerektiği konusunda fikirbirliği var. Peki, bu konudaki kararları kim, neye dayanarak verecek? Benzer bir durum, genetik olarak değişikliğe uğratılmış bitkiler konusunda yaşanıyor. Genetik olarak değişikliğe uğratılmış yiyeceklerin güvenirliği konusunda ne tür bir riskle karşı karşıya olduğumuzu bilmiyoruz. Belli kararların verilmesi de gerekiyor. Sonuçta, karar yine, en azından İngiltere'de, yasayapıcı kurumların elinde.

Panelin ilginç yanı, konuşmacıların sözbirliği etmiş gibi risk konusuna aynı açıdan baktığını görmekti. Hatta başlığının, içeriğiyle uyuşmadığı kimi izleyicilerce vurgulandı. "Risk ve Toplum: Bilim Tehlikeli mi?" başlığının yerine, belki de "Risk ve Bilim Adamları... Teknoloji Tehlikeli mi?" gibi bir başlık çok daha uygun düşerdi...

Gökhan Tok

## e-Devlet Yolunda Türkiye

**TBD-Türkiye Bilişim Derneği**
**Kamu-BİB-Kamu Bilgi İşlem**
**Yöneticileri Birliği**

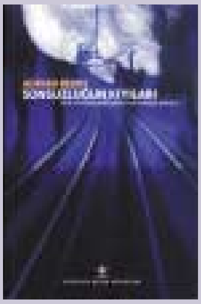



İnternet yavaş yavaş günlük yaşamımızın her alanına giriyor. Elektronik posta, elektronik alışveriş derken, elektronik devlete doğru gidiyoruz. e-Devletin tanımı şöyle yapılıyor: "Devletin vatandaşlara karşı yerine getirmekle yükümlü olduğu görev ve hizmetler ile, vatandaşların buna karşılık devlete karşı olan görev ve hizmetlerinin karşılıklı olarak elektronik iletişim ve işlem ortamlarında kesintisiz ve güvenli olarak yürütülmesi." Devlet dairelerinde, bürokrasinin zaman zaman ne kadar yavaş işlediğini biliriz. Sadece Türkiye'de değil birçok ülkede bu böyledir. Ama işler elektronik ortamda yürütülseydi nasıl olurdu diye merak ediyorsanız, bu kitapta hoş bir örnek var : "1999 yılında bir Amerikan askeri, süresi bitmiş ehliyetini yeniledi. Sabahın altısında ve birkaç saniye içerisinde. Üstelik yerinden ayrılmadan. Eğer bu işlemi beş yıl önce yapsaydı yaklaşık 500 mil yol gidecek, ayrıntılı bir form dolduracak ve birkaç saat bekleyip, yine 500 mil geri gelecekti."

Benzer örneklerin çoğaldığı, sıraların, kuyrukların kalmadığı devlet dairelerine doğru nasıl bir yol izleyeceğimizi merak edenler için bu kitap, bir rehber niteliğinde.

## Sonsuzluğun Kıyıları

**Adrian Berry**
**Çeviren: Aslı Biçen**
**TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları**



Bilim üzerine yazılan yazıları okumak gittikçe daha keyifli oluyor. Bunun en büyük nedeni, bilimi geniş kitlelere sevdiren popüler bilim yazarları. Adrian Berry de bunlardan. Berry, 1977 yılından beri Daily Telegraph gazetesinde popüler bilim yazıları yazıyor. Berry, bu kitabında yine okurları keyifli bilimsel yolculuklara çıkarıyor, akılları kurcalayan sorulara yanıtlar veriyor. Sözgelimi, "Fransız Devrimi'nin nedeni 1783'teki bir volkan patlaması olabilir mi? Evimizin bir odasında evren yaratabilir miyiz? Bir koridor hem eğri hem de düz olabilir mi?" gibi soruları ve yanıtlarını bu kitapta bulacaksınız.

## Toplumsal Tarih

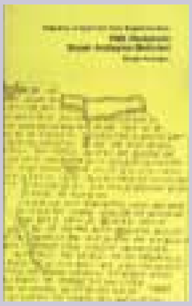
**Türkiye Ekonomik ve**
**Toplumsal Tarih Vakfı**




Toplumsal Tarih dergisi, Ocak 1994 yılından beri yayımlanıyor. İlk sayıdan başlayarak geniş kitlelere tarihi sevdirmek ve alternatif tarihçilik anlayışını yaygınlaştırmak amacını güden dergi, Nisan 2002'de yüzüncü sayısına ulaştı. 100. sayı, beraberinde biçim ve içerikte yenilikleri de getiriyor. Toplumsal Tarih dergisi yenilenen biçimiyle daha nitelikli ve zengin görsel malzemeyle desteklenmiş yazılarını okurlarına sunuyor. 100. sayının konularından biri "Tarihi Silahsızlandırmak". Yalnızca savaşlardan ve antlaşmalardan oluşan tarih yazılarından sıkıldıysanız, Toplumsal Tarih dergisi sizi farklı bir tarih anlayışıyla buluşturacak.

## Hitit Devletinin Siyasi Antlaşma Metinleri

**Güngör Karauğuz**
**Çizgi Kitabevi**



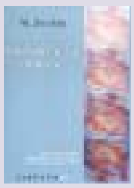
Hititler, Anadolu tarihinin büyük bir bölümüne damgasını vurmuş bir uygarlık. Ne var ki, 1900'lerin başına dek Hititlerle ilgili her şey neredeyse unutulmuş gibiydi. 1906'da bugünkü Boğazköy olan Hattuşaş'da H. Winckler tarafından başlatılan kazılarda ve sonraları Kültepe'de yürütülen çalışmalarda binlerce çivi yazılı kil tablet bulundu. Bu tabletler unutulmuş Hitit uygarlığını yeniden gün ışığına çıkarıyordu. Karauğuz, bu kitabında Boğazköy ve Ugarit yerleşim alanlarından çıkarılan belgelere dayanarak, Hititlerin diğer devletlerle yaptığı siyasi antlaşmaları okuyuculara sunuyor.



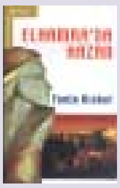

**Türkiye'nin Siklamenleri**
Brian Mathew-Neriman Özhatay
Çeviren: Sema Atay
Siklamen Derneği



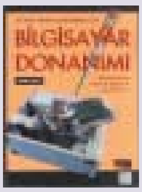

**Kişisel Gelişimin Sosyolojisi**
Ergün Yıldırım
Hayat Yayınları



**Denizler de Ölür**
M. Ziya Eriş
İzdüşüm Yayınları



**Elhamra'da Hazan**
Tanja Kinkel
Çeviren: Şirin Baykan
Güncel Yayıncılık




**Bilgisayar Donanımı**
Soner Tezal
Pusula Yayınları




**C #'ı Kavramak**
Tom Archer
Çeviren: Osman Öz
Arkadaş Yayınları

Levent Daşkıran

# Cebinizdeki Dedektifler

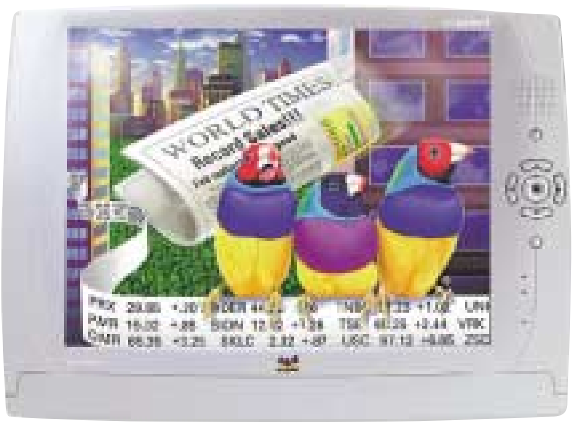


Telefona entegre bu küçük kamerayla belki de bir suçu aydınlatabilirsiniz.

Cep telefonuyla ilgili teknolojik gelişmeleri takip ediyor veya bu konudaki fuarları izliyorsanız, sürekli olarak bir 3G sözünün geçtiği, dikkatinizi çekmiş olmalı. 3G'yi, özet olarak cep telefonları ve mobil cihazlardan çok hızlı veri transferi yapabilme olanağı veren bir teknoloji olarak tanımlamak mümkün. Hatta öyle ki, 3G'nin getireceği kablosuz veri iletim hızı, çeşitli faktörlere bağlı olmakla beraber, teorik olarak telefon hattınıza bağlı klasik modemle ulaşabileceğiniz veri iletişim hızının yaklaşık 2 katıyla 40 katı arasında değişecek. Cep telefonu üreticileri de, bu geniş veri akışını kullanabilmek için cep telefonlarına çeşitli şekiller vermeye başladılar. Örneğin, şu anda 3G teknolojisine uygun olarak tasarlanan telefonların hemen hepsi, renkli ekran ve görüntülü haberleşmeye olanak tanıyan video kamerayla birlikte geliyor. Ancak, her ne kadar Almanya'da Mart ayında düzenlenen CeBIT 2002 fuarı 3G cep telefonlarının şovuna sahne olsa da, Avrupa'da 3G servislerinin operatörler tarafından 2003 yılından önce verimli bir biçimde ortaya konulması pek olası görülmüyor. Öte yandan, etrafta sözü geçen "yakında cep telefonuyla müzik dinleyebilecek, film seyredebileceksiniz" gibi söylevlerin hayata geçirilmesi de, 3G servisinin operatörler tarafından uygulamaya konulmasıyla ilgili. Yoksa, olaya donanım ve yazılım perspektifinden bakacak olursanız, ortada görünür bir problem yok. Hele birileri size seyredeceğiniz filmi yeterince hızlı aktarabilsin, onu oynatacak bir cihaz yapmak zor değil.

Bu kadar ön bilgiden sonra da size sistemin ilginç bir kullanım alanından bahsedeyim. Japon mobil iletişim devi NTT DoCoMo sayesinde 3G altyapısı bir süredir Japonya'da mevcut ve hem teknolojiyi üretmeye, hem de kullanmaya meraklı bu ülkede birçok kişi cebinde kameralarla donatılmış cep telefonları gezdiriyor. İşte bu durumdan ilham alan Osaka polisi, 3G telefon sahipleri için özel bir suç ihbar hattı açmaya karar vermiş. Polisin kullanıcılardan istediği, bir suç mahallinde veya suçun işlendiği anda çevredeki telefon sahiplerinin olayın veya olay yerinin fotoğrafını, hatta ellerinden geliyorsa videolarını çekip göndermelerini sağlayabilmek. Böylece suçla mücadelede ve suçluların tespitinde daha verimli bir şekilde çalışabilmeyi umuyorlar.

# Bilgisayarınız Evin Her Yerinde




Sonunda monitörlerin de kablosu koptu.

Resimde ne görüyorsunuz? Bir monitör, hatta oldukça da güzel bir monitör. Size güzel bir şey daha söyleyeyim, bu monitör kablosuz. Evet, klavye, fare derken sonunda monitörün de kablosunu koparmayı başardılar. Olayın kaynağı, Microsoft'un Mira adını verdiği yeni bir teknolojik akıma dayanıyor (http://www.microsoft.com/Windows/embedded/ce.NET/evaluation/news/fromms/mira.asp). Mira, Windows CE .NET platformu üzerinde çalışan ve bilgisayardan ayrılabilen bir monitörü yanınızda taşıyarak işlerinizi uzaktan halledebildiğiniz bir teknoloji modeli. Dokunmatik ekranlı bu monitörler, görüntü verilerini bilgisayardan 802.11b protokolü aracılığıyla kablosuz olarak alıyor ve karşınıza getiriyorlar. Siz de iletişiminizi monitöre bağlı bir klavye veya dokunmatik ekran üzerinde gezdirebileceğiniz bir kalem sayesinde gerçekleştiriyorsunuz. Kısaca telsiz telefonların telefonlara yaptığını, Mira da bilgisayarlara yapmayı hedefliyor.

Sonuçların nasıl olacağını merak edenler için ise, http://www.viewsonic.com/products/airpanel100.htm adresinden inceleyebileceğiniz, ViewSonic'in Airpanel 100 adlı monitör güzel bir örnek. Kablosuz olması sayesinde koltuğunuzun altına alıp her yere taşıyabileceğiniz, 1 kiloluk ağırlığıyla tek elinizde tutabileceğiniz ve klavye bağlayarak ya da dokunmatik ekranı sayesinde, gördükleriniz üzerinde kolaylıkla işlem yapabileceğiniz bu monitör, Mira akımının da en yeni temsilcilerinden. Bu yeni kablosuz teknolojilerin, yüksek fiyatlarına rağmen kullanıcılarını kendilerine bağlayacak ipi bulmada pek fazla zorlanmayacakları da ortada.

# Her Ortamda Klavye Rahatlığı

Hatırlarsanız bu köşede geçen ay gittikçe ufalan el bilgisayarı ve cep telefonu gibi kişisel cihazların iletişimdeki rollerinin arttığından, lakin bu defa da bu cihazlarla iletişimin sorun olduğundan bahsetmiştik. Ancak bu kez Siemens ve VKB Inc. isimli firmalar, olaya gerçekten takdire değer bir çözüm getirmişler. Bu çözüm, klavye görüntüsünün, küçük bir lazer yansıtıcıdan dilediğiniz herhangi bir yüzey üzerine yansıtılması ve bu alandaki parmak hareketlerinizin de algılanması temeline dayanıyor. Böylece elinizdeki cihazı koyduğunuz masanın üzerini bir anda ışıl ışıl bir klavye haline getiriyorsunuz. Sistem kol saatinden cep telefonuna kadar taşınabilir her cihaza entegre edilebilme potansiyeli taşıyor. (http://www.vkb.co.il)



Oldukça pratik bir klavye, ancak tuşları rahat olmasa gerek.

l e v e n t _ d a s k i r a n @ h o t m a i l . c o m

# Futbolculara Modern Analiz

Bilgisayarlar sayesinde hayatın hemen her alanında karmaşık verilerin işin içine girdiği birçok durum için, çeşitli veri analiz yöntemlerini kullanarak hızlı çözümler üretilebiliyor. Peki ama bilgisayarlar, sporcuların olası performanslarını ve sakatlanma risklerini öngörmek için verimli bir şekilde kullanılabilir mi? İşte bu soru, bundan yaklaşık 1,5 sene önce İtalyan Milan A.C. spor personelinin de aklına gelmiş ve e-iş yazılımları alanında faaliyet gösteren Computer Associates firmasından bu işin oluru hakkında yardım istemişler. CA'nın, çözüm olarak ortaya koyduğu ve sporcuların fiziksel kondisyonunu artırıp sakatlanma risklerini azaltmak için tahminlere dayanan analiz yöntemini kullandığı sistemde, yapılan sakatlanma tahminleri ve gerçekten de sakatlanmayla sonuçlanan vaka yüzdesinin tutarlılığı, Milan A.C. kulübünü projenin bir sonraki aşamasına geçmeye ikna edecek kadar yüksek çıkmış.



Milan ve Computer Associates, futbolcularının verimliliğini tahminlere dayalı analiz sistemiyle artırmaya çalışıyor.

Bu yeni sistem, tıp personelinin tanı bilgilerine ve gözlemlerine dayanarak elde edilen bir dizi fizyolojik, ortopedik ve mekanik veriyi analiz etmek için, CA'in CleverPath isimli, tahminlere dayalı analiz sunucusundan yararlanıyor. CA'in patentli Neugents teknolojisinin kullanıldığı CleverPath tahminlere dayalı analiz sunucusu, bir oyuncunun riskte olabileceğini öngören bir model saptadığında tıp ve antrenman personelini uyarabiliyor. Bunun üzerine takım, tahmin edilen sakatlanmayı engellemek için önlem alabiliyor. Örneğin antrenman programını buna göre ayarlıyor veya engelleyici egzersizlerden oluşan bir program getiriyor. Sakatlanmaları tahmin etmek, spor alanında tahmine dayalı analizin olası uygulamalarından yalnızca biri. Diğer uygulamalar arasında strateji ve taktiklerin en iyi düzeye çıkarılması, oyuncuların diyetlerinin değiştirilmesi ve yeni oyuncuların seçiminin daha iyi yapılması gibi konular da yer alıyor.

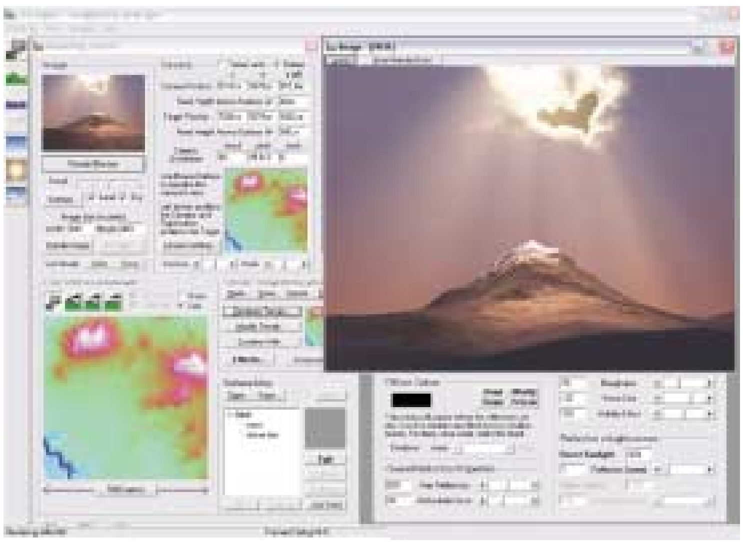
Bu durum, şimdiye kadar pazar analizi ve büyük bilişim ortamlarının yönetilmesinde kullanılan bu sistemin, insan sağlığı yönünden de potansiyeli olduğunu ortaya koyuyor. Örneğin ileride sadece sporcularda performans analizlerinin değerlendirilmesinde değil, daha çok verinin bir arada yorumlanmasıyla günlük yaşamın sağlıklı devam ettirilmesi ve hastalıkların önceden tahmin edilebilmesi amacıyla bile kullanılabilir. Bakarsınız 5-10 yıl içinde doktorlar bize tahlil sonuçlarımıza bakarak uzun vadeli olası sağlık raporları çıkarabilecek yaygın bilgisayar sistemlerine kavuşabilirler. Konu üzerine daha fazla bilgiyi http://www3.ca.com/Press/PressRelease.asp?ID=1953 adresinden edinebilirsiniz.

# Monitörünüze Gerçeküstü Manzaralar

İki ay önce (http://www.shatters.net/celestia) yıldızlar arasında gezinebildiğiniz Celestia, geçen ay da gerçekçi uçuş modellerine sahip uzay araçlarına bindiğiniz Orbiter (http://www.orbitersim.com) programından söz etmişken, aslında bu ay yere inip biraz şöyle güzel manzaraların keyfini çıkarsak fena olmayacak. Rastlantısal veya önceden programlanmış yeryüzü haritaları üzerinde gezinmenizi sağlayan programların geçmişi pek yeni sayılmaz ve bunların ücretsiz örneklerini bulmak da mümkün. Bunlar arasında uzunca bir süredir ortalıkta gezinen ve http://www.planetside.co.uk/terragen adresinden indirebileceğiniz Terragen isimli program da, zengin özellikleri ve esnek yapısı sayesinde kendine özgü bir hayran kitlesine sahip.

Terragen, yaklaşık 3Mb büyüklüğünde bir program ve gelişmiş yapısına rağmen ortaya mantıklı bir şeyler çıkarabilmek için usta bir kullanıcı olmanıza gerek yok. Program, yükseklik bilgileri içeren gelişigüzel bir yeryüzü modeli oluşturma işini otomatik olarak gerçekleştirebiliyor. "Generate Terrain" butonuna basarak, tamamen rastlantısal bir yeryüzü yapısına kavuşuyor ve daha sonra harita üzerinde dilediğiniz yere, dilediğiniz açıyla kameranızı yerleştiriyorsunuz. Artık tek yapmanız gereken, kameranızın bulunduğu yerden görünen manzaranın bir ön görüntüsünü izlemek ve beğendiyseniz son çalışma olarak hesaplatmaktan ibaret. Programın kullanımı basitçe, ancak işi uzmanlığa götürmek isteyenlere de yol açık. Örneğin elinizdeki dünyanın yüzey şekillerini isteğinize göre tıraşlayabiliyor, deniz seviyesini dilediğiniz yüksekliğe kadar çıkarabiliyor, manzaranıza sis ve kar ekleyebiliyorsunuz. Son olarak dilerseniz yarattığınız bu dünyanın üzerinde uçabilmeniz de mümkün. Görüntülerin hesaplanması biraz zaman alıyor gerçi, ama sonuçta bu işlerin bu kadar kolay olmasına da şaşırıyor insan.

Programın http://www.planetside.co.uk/terragen resmi sitesinden ilgili bir çok linke ulaşmak mümkün. Terragen ile manzara oluşturma konusunda uzmanlaşmak isteyenler ise http://www.planetterragen.btinternet.co.uk adresindeki Terragen kullanıcı portalını takip edebilir ve oradaki uygulamalara göz gezdirebilirler.



Terragen üzerinde biraz ustalaşarak sıradışı sonuçlara ulaşmak mümkün.

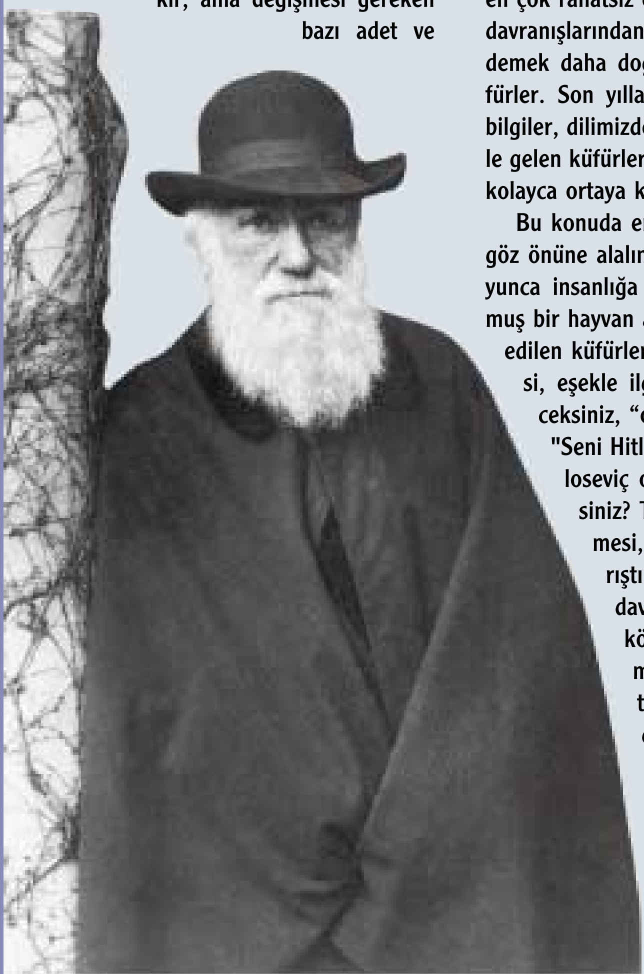


# Yaşam

Sargun A. Tont

# Kocaman Çocuğun Solucanları...

Son yıllarda değişen çok şey var. Git gide bakkalın yerini süpermarket, yarış bisikletinin yerini dağ bisikleti, berberin yerini kuaför alıyor. İletişimde de yenilikler var. Minikler bile ayrılırken "Allahaısmarladık" yerine "bay bay" diyorlar. Eskiden "sörfing" denilince dalgalar üstünde kovboyluk yapmak akla gelirdi; şimdiyse... Her neyse, zamana ayak uydurmak gerekir; ama değişmesi gereken bazı adet ve davranışlar, hiçbir evrimsel süreç geçirmeden olduğu gibi kalıyor. Örneğin, küfürler.



Küfretmek şart değil tabii; ama, madem ki küfürü ortadan kaldırmak imkansız, o zaman bize hangi kelimeyi dışlayıp, hangisine yer vermemiz gerektiği konusunda sık sık önerilerde bulunan kuruluşların günümüz şartlarına daha uygun küfürler üretmesinde fayda görüyoruz. Beni en çok rahatsız edenler de, sözde hayvan davranışlarından esinlenerek, -uydurmak demek daha doğru olur- oluşturulan küfürler. Son yıllarda elde edilen ekolojik bilgiler, dilimizde neredeyse demirbaş hale gelen küfürlerin gerçeği yansıtmadığını kolayca ortaya koyuyor.

Bu konuda en çok mağdur olan eşeği göz önüne alalım. Bir düşünün; tarih boyunca insanlığa eşek kadar yardımcı olmuş bir hayvan aklınıza geliyor mu? Ama edilen küfürlerin en azından yüzde ellisi, eşekle ilgilidir. "Peki ama" diyeceksiniz, "onun yerine ne koyalım?" "Seni Hitler oğlu Hitler!" veya "Miloseviç oğlu Miloseviç!"e ne dersiniz? Tabii, burada "oğlu" kelimesi, insanın aklını biraz karıştırmıyor değil. Gerçi her davranışımızda biyolojik bir köken arayan genetikçilerimiz, kuşaktan kuşağa aktarılan bir "günah" geni de keşfetmiş olabilirler ama; bize kalırsa babanın günahından oğlu sorumlu tutmak hiç doğru değil. O zaman sadece Hitler veya Miloseviç, veya daha başka bir isimle küfür etmeniz, hem insanî, hem de ekolojik açıdan çok daha doğru olur.

Şaka bir tarafa, gerek bu sayfalarda, gerek diğer yerlerde defalarca belirttiğimiz gibi, hayvanları nasıl değerlendirmediğimiz, onların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri açısından büyük önem taşır. İşte bu konuda bilimsel (ekolojik) değerlendirmeyle, duygusal değerlendirme her zaman bağdaşmaz. Örneğin, bizde olduğu gibi birçok başka toplumda da aslan asil, solucan ise aşağı bir yaratık olarak tanımlanır. Ama Darwin için böyle bir ayrımcılığın hiç bir zaman söz konusu olmadığını garanti ederiz. Çünkü solucanlar Darwin'in en çok takdir ettiği yaratıkların başında gelirdi. O kadar ki, bu büyük bilginin son yazdığı kitabın konusu solucanlardı. (The Formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms-(Solucanlarca Bitkisel Küf [bahçevan toprağı] Oluşturulması)

Darwin'in, Wallace ile birlikte geliştirdiği evrim teorisinin temel taşını oluşturan doğal seçilim tezi, sanılanın aksine, bir iki istisna dışında hem Avrupalı, hem de Amerikalı aydınlar tarafından hızlı kabul gördü ve dolayısıyla Darwin, hakettiği üne çok kısa bir zamanda kavuştu. Darwin, bir akademisyen değildi ve doğada gözlem yapmadığı zamanlar, büroda değil evinde çalışırdı. Tropiklerde yakalandığı bir hastalık yüzünden son yıllarını oldukca zor şartlar altında geçiren Darwin, bütün zorluklara rağmen bilim üretmeye devam etmiş. Ölümünden bir yıl önce, 72 yaşındayken basılan, solucanlar üzerine yazdığı kitap Darwin'in nasıl güçlü bir deha olduğunun en güzel kanıtıdır.

Darwin'i solucanlara çeken, bu küçük

yaratıkların bitkilere ne kadar yararlı oldukları. Öyle ya, toprağı parçalayıp küçülten, her türlü organik maddeyi yiyerek doğal bir gübre katmanı oluşturan hep onlar. Kısacası, solucanlar doğanın toprağı süren ve yenileyen mühendisleri. Onlar olmasa, bitkiler ve dolayısıyla yaşam olmazdı. Bütün bunlar ders kitaplarına aktarılan bilgiler; ama Darwin'in son yazdığı bu kitapta, bu söylediklerimizin dışında sizlerle paylaşmak istediğimiz çok daha ilginç bilgiler var.

Darwin, hedefinin ne olduğunu şöyle açıklıyor: "Çalışma odamda, saksılar içine yerleştirilmiş topraklarda yaşayan solucanlar vardı. Bu hayvanların bilinçlerinin olup olmadığını ve aklî yeteneklerinin derecesini çok merak ediyordum... Bilebildiğim kadarıyla, canlılar sıralamasında alt düzeylerde bulunan ve duygu organları fazla gelişmemiş olan bu yaratıklar hakkında bu tür araştırmalar yapılmamıştı." Belki duymamış olabilirsiniz; Darwin, bugün evrimsel psikoloji diye bilinen, insan ve hayvan davranışlarının biyolojik (genetik) kökenlerini inceleyen bilim dalının da kurucusudur. 1872 yılında yayınlanan "Hayvan ve İnsanlarda Duygu Göstergeleri" adlı kitabında Darwin, bu konuya besin zincirinin üst halkalarını oluşturan insan, maymun gibi canlıların davranışlarını inceleyerek zaten girmişti; bu son çalışmasında solucanları ele almış.

Darwin'in yanıtlamak istediği ilk soru solucanların ses duyma yetenekleri olup olmadığı. Tabii, o zamanlar şimdi olduğu gibi bu tür duyguları ölçen elektronik aletler filan yok. Darwin, önce metal bir düdük çalarak solucanların dikkatini çekmek isitiyor; ama başarılı olamayınca, bizim zurnadan çok daha kalın bir ses çıkaran basunu devreye sokuyor. Ama solucanlarda yine bir kımıldanma yok. Son olarak, saksıyı piyanonun yanına koyarak gücü yettiği kadar tuşlara vuruyor. Sonuç: solucanların duyma yetenekleri yok.

Darwin'in öğrenmek istediği diğer bir konu, bu yaratıkların titreşime karşı ne tür bir davranış sergileyecekleri. Darwin, bu kez saksıyı önceden yaptığı gibi piyanonun yanına değil, üstüne koyuyor ve "do" tuşuna basıyor. Bu kez solucanlar, derhal toprağın içine dalıp yuvalarına dönüyorlar. Böylelikle, sese hiç aldırmayan solucanların titreşime karşı hassas oldukları ortaya çıkıyor.

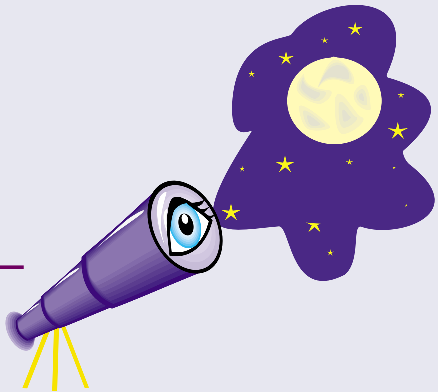
Deneyin bir sonraki aşamasında, solucanların kokuya karşı duyarlı olup olmadıkları araştırılıyor. Solucanların ses duyamadıkları ve toprağın altında bir şey göremedikleri için, yiyeceklerini koku yoluyla bulmaları, büyük bir olasılık taşıyor. Bilginimiz, araştırmaya solucanların üzerine hafifce üfleyerek başlıyor ve hiç bir kımıldanış görmeyince, ağzına bir parça tütün koyup bir süre çiğnedikten sonra saksının üstüne doğru tekrar üflüyor. Fakat solucanlar da, aynı bizim kahvelerimizde kendileri içmedikleri halde içenlerin dumanlarına tepki göstermeyen vatandaşlarımız gibi, sessiz kalmayı yeğliyor. Bu olumsuz sonuçlardan yılmayan Darwin, esanslardan tutun, bizim deyimle "insanın burun kemiğini kıracak kadar ağır bir koku" içeren birçok maddeyi cımbızla tutturduğu bir pamuk parçası aracılığıyla solucanların başının üzerinde sallıyor. Yine bir tepki yok. Bu kez Darwin, belki de ilk başta yapması gerekeni en sonda yapıyor. Toprağın bir santimetre kadar derinine bir parça lahana yaprağı ve bir parça soğan gömünce, amacına bir gün sonra ulaşıyor: Solucanlar yiyecekleri bulup mideye indirmişler! (Darwin bu deneyleri yaparken evdekilerin ne gibi bir tavır takındıkları hakkında fazla bilgim yok; ama onun bir karınca yuvasını saatlerce incelediğini gören evin hizmetçisinin komşulara "Zavallı adam, hiç bir işi olmadığı için karıncaları seyrediyor" diye dert yandığını bir yerde okumuştum. Bir de Darwin'in solucanlara piyano çaldığını gördüğü zaman ne düşündüğünü doğrusu çok bilmek isterdim.)



Darwin'in bu son kitabı, daha birçok muhteşem gözlemle dolu; ama yerimiz kısıtlı olduğu için fazla ayrıntılara giremeyeceğiz. Yine de, özellikle genç okuyucularımızın dikkatini bir iki noktaya çekmek isteriz. Yukarıda belirttiğimiz gibi, bilginimiz bu gözlemleri yaptığı zaman 70 yaşın üzerindeydi, ama o yaştaki diğer birçok İngiliz gibi vaktini golf sahasında geçirmek yerine, Darwin bilim üretmeyi yeğliyor. Bu deneylerden öğreneceğimiz başka bir ders varsa, o da iyi araştırma yapmak için her zaman pahalı aletler ve büyük labratuvarlara gerek olmadığı. Saksı, düdük her evde bulunabilir; piyano yoksa, yerine kanun veya ut da kullanılabilir; ama bu aletleri bir biyolojik araştırmada kullanmak fikri, çoğumuzun kalıplaşmış, nasırlaşmış beyinlerimizden çıkmaz. Darwin üzerinde yaptığı çalışmalarla ün yapmış Gavin De Beer, bir yazısında Darwin'in içindeki "çocuğun" hiç yaşlanmadığını vurguluyor ve nişanlısına yazdığı bir mektuptan bizlere şu satırları aktarıyor: "Yeni ev çok hoşuma gitti; kendimi yeni bir oyuncağa sahip olmuş kocaman bir çocuk gibi hissediyorum."

Darwin, kitabın sonunu şöyle bağlıyor: "Saban insanlığın en eski ve en kıymetli icatlarından biridir. Fakat daha saban yokken bile, toprak düzenli olarak solucanlar tarafından sürülüyordu ve sürülmeye devam edecek. Dünya tarihinde hayvanların oluşturduğu organizasyonun alt düzeylerinde yer alan bu canlılar (solucanlar) kadar, önemli bir rol oynayan bir hayvanın olduğu şüphelidir."

Bütün bunları okuduktan sonra, "O solucan gibi bir insandır" diye aşağıladığımız insana, aslında iltifat ettiğimizin umarım farkına varmışınızdır.



# Gökyüzü

Alp Akoğlu

## Messier Albümü - 5 (M65, M66, M95, M96, M105)

Aslan, bu sıralar gökyüzünde gözlem için en iyi konumda olan takımyıldızlardan biri. Bu takımyıldız, adını aldığı varlığa gerçekten benzeyen ender takımyıldızlardan. Bu sayede onu gökyüzünde tanımak oldukça kolay. Aslan Takımyıldızı'nın sınırları içinde, Messier Albümü'nde yer alan toplam 5 gökada var. Bu gökadaları gözleyebilmek için, küçük bir teleskop yeterli. Gökadaları, karanlık bir yerde ve temiz bir havada dürbünle görmeyi de deneyebilirsiniz.

### M65

**Sarmal Gökada**
**Takımyıldızı: Aslan**
**Sağ Açıklık: $11^h18,9^d$**
**Dik Açıklık: +13°05'**
**Uzaklık: 35 milyon ışık yılı**
**Parlaklık: 9,3 kadir**

M65, yakınındaki M66 ve NGC 3628'le birlikte, en güzel gökada üçlülerinden birini oluşturuyor. Bu gruba, "Aslan Üçlüsü" de deniyor. Özellikle, M65 ve M66 birbirlerine çok yakın konumdalar. Bu nedenle, bir teleskopla baktığınızda ikisini de aynı görüş alanında görebilirsiniz. NGC 3628 gökadası, ikilinin kuzeyinde yer alıyor.

M65, çok yakınında yer alan bu gökadalara karşın, oldukça düzgün, sarmal bir yapıya sahip. Bir teleskopla baktığınızda, gökadanın çekirdeğinin kollarına oranla belirgin biçimde parlak olduğunu görürsünüz. Ayrıca, çekirdeğin noktacıklı yapısı da dikkat çekiyor.

### M66

**Sarmal Gökada**
**Takımyıldızı: Aslan**
**Sağ Açıklık: $11^h20,2^d$**
**Dik Açıklık: +12°59'**
**Uzaklık: 35 milyon ışık yılı**
**Parlaklık: 8,9 kadir**

Eğer M65'e teleskopla baktıysanız, M66'yı da onun yanı başında görmüş olmalısınız. Bu gökada, M65'den belirgin biçimde daha büyük. Ayrıca, ondan biraz daha parlak. Gökadanın çekirdeği, oldukça belirgin; ancak, şeklinin pek düzgün olduğu söylenemez. Ayrıca, kollarda da belirgin biçimde şekil bozukluğu gözleniyor. Buna yol açan, büyük olasılıkla, çok yakınındaki M65'in kütleçekimi. Gökadanın kollarının, gökada düzleminin dışına kaymış olduğu gözleniyor.




M66, gökyüzünün en parlak gökadalarından biri. Bu sayede gözlenmesi de kolay. Ancak, küçük bir teleskop, gökadanın sadece çekirdeğini gösterecektir. M65 ve M66'yı gökyüzünde bulmak için, Aslan'ın bacağını oluşturan θ (teta) ve ι (iota) Aslan yıldızlarının tam ortasına bakmalısınız.

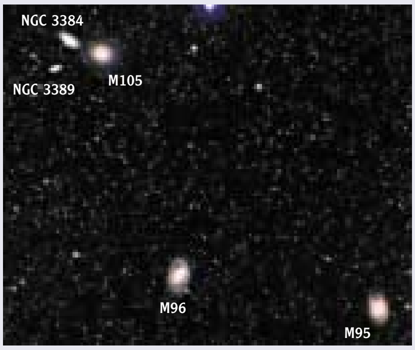
### M95

**Çubuklu Sarmal Gökada**
**Takımyıldızı: Aslan**
**Sağ Açıklık: $10^h44^d$**
**Dik Açıklık: +11°42'**
**Uzaklık: 38 milyon ışık yılı**
**Parlaklık: 9,7 kadir**



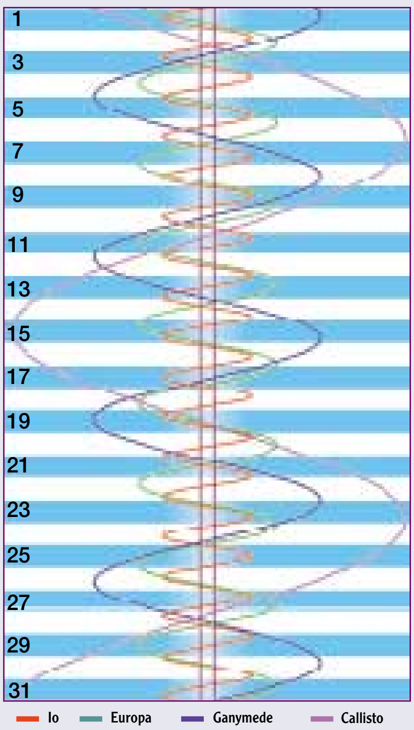




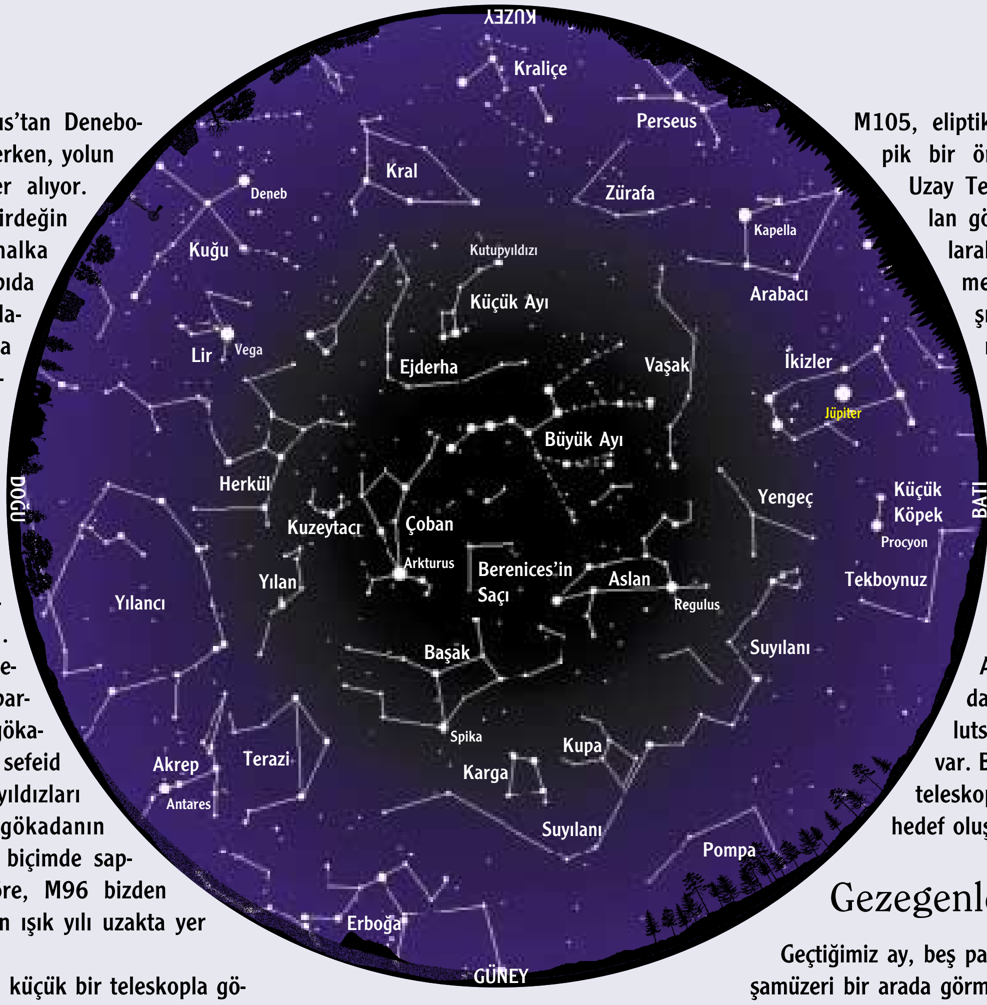


M95, Regulus'tan Denebola'ya doğru giderken, yolun üçte birinde yer alıyor. Kollarının, çekirdeğin çevresinde halka benzeri bir yapıda olmasından dolayı, bu gökadaya "Halkalı Gökada" da deniyor. M95, evrenin yaşını hesaplamada kullanılan Hubble Sabiti'ni ölçmekte kullanılan gökadalardan biri. Hubble Uzay Teleskopu ve Hipparcos uydusuyla gökadanın içindeki sefeid türü değişen yıldızları gözlenerek gökadanın uzaklığı duyarlı biçimde saptandı. Buna göre, M96 bizden 35,5±3,1 milyon ışık yılı uzakta yer alıyor.

Bu gökadayı, küçük bir teleskopla görebilirsiniz; ancak, kollarının çubuklu sarmal yapısını seçmek zor. Bunun için daha büyük bir teleskop gerekiyor. M95, daha çok küresel, gri bir ışık kümesi gibi görünüyor. Ayrıca, fotoğraflarda bu yapıyı yakalamak oldukça kolay.




Mayıs ayında Jüpiter'in dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.




1 Mayıs saat 23:00; 15 Mayıs saat 22:00;
31 Mayıs 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

# M96

**Sarmal Gökada**
**Takımyıldızı: Aslan**
**Sağ Açıklık: $10^h46,8^d$**
**Dik Açıklık: +11°49'**
**Uzaklık: 38 milyon ışık yılı**
**Parlaklık: 9,2 kadir**

Bu gökada, M95'ten daha büyük ve daha parlak. M96'nın çekirdeği, kollarına oranla çok parlak görünür. Gökada, büyük oranda toz içerir ve bu nedenle sarmal kolları parçalı gibidir. Gökadanın çekirdeği, büyük oranda yaşlı, sarı yıldızlardan oluşur. Ayrıca, sarı fonun üzerinde mavi noktalar görünür. Bunlar, büyük olasılıkla genç ve sıcak yıldızların oluşturduğu kümelerdir. M96'nın çekirdeği, küçük bir teleskopla görülebilir.

# M105

**Eliptik Gökada**
**Takımyıldızı: Aslan**
**Sağ Açıklık: $10^h47,8^d$**
**Dik Açıklık: +12°35'**
**Uzaklık: 38 milyon ışık yılı**
**Parlaklık: 9,3 kadir**

M105, eliptik gökadaların tipik bir örneğidir. Hubble Uzay Teleskopu'yla yapılan gözlemlere dayanılarak, bu gökadanın merkezinde yaklaşık 50 milyon güneş kütleli bir kara delik olduğu düşünülüyor. M105, gökyüzünde daha çok, biraz yumurta biçimini almış bir küresel yıldız kümesine benziyor. Ancak, uzaklığından dolayı, bir bulutsu görünümü de var. Bu gökada, küçük teleskoplar için güzel bir hedef oluşturuyor.

# Gezegenler

Geçtiğimiz ay, beş parlak gezegeni akşamüzeri bir arada görme fırsatımız oldu. Bu ayın ilk yarısında da bu gezegenleri, birbirlerine biraz daha yaklaşmış olarak göreceğiz. Ayın başında aşağıdan yukarı sırasıyla Merkür, Venüs, Mars, Satürn ve Jüpiter batı ufku üzerinde yer alacaklar. 3 Nisan'da Satürn, Mars'tan daha aşağıya geçecek. İlerleyen günlerde, hızla yükselen Venüs, Jüpiter'den sonra yükselimi en fazla olan gezegen olacak. 14 ve 15 Mayıs'ta, çok ince hilal gezegenlere katılacak.

Ayın ortalarından sonra Merkür hızla alçalacak ve Güneş'in ışığında kaybolacak. Satürn de onu izleyecek ve ayın sonlarına doğru gözlerden uzaklaşacak. Mars, ayın sonlarına doğru iyice alçalmış olsa da gözlenebilecek. Venüs ve Mars, 10 Mayıs'ta birbirlerine çok yakın görünür konumda olacaklar. Bu sırada gezegenler arasındaki açısal uzaklık, 1/3° kadar olacak. Bu, her iki gezegenin de bir teleskopun aynı görüş alanında olacağı anlamına geliyor.

Venüs, giderek yükseldiği, Jüpiter de giderek alçaldığı için, iki gezegen ayın sonunda iyice yakınlaşacak. Gökyüzünün en parlak iki gezegeni, Mayıs'ın son günlerinde ve Haziran'ın ilk günlerinde güzel bir ikili olacaklar.

Ay, 4 Mayıs'ta sondördün, 14 Mayıs'ta yeniay, 22 Mayıs'ta ilkdördün, 28 Mayıs'ta dolunay evrelerinden geçecek.

Gülgûn Akbaba



## Neden Onlara Hakettikleri Değeri Vermiyoruz?

14 yaşında, ilköğretim okulu 8. sınıfa giden bir öğrenciyim. Belki bazılarınızın gözünde daha dünkü çocuk olabilirim; ama kendimce, yapılan haksızlıkları gözlemleyecek kadar büyüdüğümün, olgunlaştığımın farkındayım.

Bizim yetişmemizde, iyi birer insan olmamızda büyük katkıları olan öğretmenlerimiz, her zaman iyiliğimizi isterler. Ama bazılarımız hâlâ bunun bilincinde değil. Sizlere bir olay aktarmak istiyorum:

20 Mart'ta, devrim tarihi dersinde öğretmenimiz, bizlerin derse yeterince katılmadığını söyledi. O kadar üzülmüştü ki, bizlerin derste verimsiz olmasının nedenini kendinde arıyordu. Oysa suç bizlerdeydi ve eminim, bazı arkadaşlarım da bunun farkındaydı.

Dersten sonra, bir arkadaşım yanıma geldi ve şu sözleri söyledi: "Ben artık çalışmaya karar verdim. Öğretmenimizin dediği gibi, kendim için çalışacağım."

Bu sözleri duyduğumda çok sevindim ve arkadaşıma şu yanıtı verdim: "Kendi geleceğimiz için çaba göstermemiz gerekiyor. Bu çaba da derslerimize çalışmakla başlıyor."

Bir arkadaşımın da olsa, bizlerin geleceği için uğraş veren öğretmenlerimizi anlamış olması, beni çok mutlu etmişti. Onlar, bazen bizlerin annesi, bazen babası, bazen kardeşi, bazen de arkadaşı olmuşlar. İnsan ailesini üzebilir mi? Bu nedenle, öğretmenlerimize saygıda asla kusur etmemeliyiz. Ben, bütün öğretmenlerimi çok seviyor ve sayıyorum.

Buket Odabaşı - İstanbul

## Su Üzerine Bir Atasözü, Bir Deyim

Su, doğadaki tüm canlılar için vazgeçilmez olan ve onsuz bir yaşamın düşünülmeyeceği bir madde. İnsansı özellikleri de var. Bir atasözünü ve bir deyimi anımsatmak isterim, sanki sudan esinlenerek söylenmişler: "Kaz gelecek yerden tavuk esirgenmez" ve "Saman altından su yürütmek."

"Ne ilişkisi var suyla?" denebilir. Açıklayacağım. İlişkiyi ortaya koymak için, suyun içerisine belli oranda tuz atmak yeterli. Beklendiği gibi, suyun içindeki tuz, iyonlarına ayrışacak. Yani sodyum klorür (tuz) sodyum ve klor iyonlarına ayrışacak. Su molekülünün çevresinde elektronların daha çok zaman geçirmesiyle negatif yük kazanan eksi ucu pozitif yüklü sodyum iyonunu, suyun artı (elektronlarının bir kısmını yitirmesiyle pozitif yük kazanan) ucu da negatif yüklü klor iyonunu çevirecek. Peki, su neden bu tepkimeyi gerçekleştirsin ki? Bu sorunun yanıtı açık: Suyun bu işten bir çıkarı var. Eğer çıkarı olmasaydı, tuz suda iyonlaşamazdı. Nasıl bir çıkar söz konusu? Suyun en değerli varlığı enerjisi ve tuz kristalinden iyonları ayırmak için enerji gerekli. Yani su, en değerli varlığı olan enerjisini tuzu iyonlaştırmak için harcıyor. Suyun insansı özelliklerinden biri, uyanıklığı burada devreye giriyor. İyonların suyla sarılması sonucu ortama, yani suya enerji veriliyor. Üstelik bu enerji suyun verdiği enerjiden daha büyük. Su bu işten kârlı çıkıyor. Yani, "kaz gelecek yerden tavuk esirgemiyor". Düşünün, siz birisine 500 TL veriyorsunuz ve o size belli bir süre sonra 750 TL veriyor.

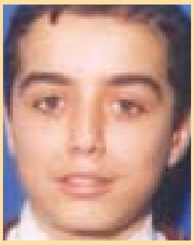
Suyun kendisine de atıfta bulunulan deyime gelince. Bu ilişkiyi de şöyle açıklayalım: Suya yine tuz eklensin; ama bu kez yanlışlıkla fazla miktarda tuz eklenmiş olsun. Belli bir süre sonra, yani ortalık durulduğunda altta belli miktar tuzun çöktüğü gözlenir. Üstte su, altta tuz kalır. İlk bakışta hiçbir hareket yok. Ama bu görünüşe aldanmamak gerek. Çünkü su, çöken tuzların bir kısmını çözüp, çözdüklerini de çöktürür. Yani sürekli olarak kendini yeniler. Bu duruma, saman altından su yürütmek denmez mi?

Son olarak suya, dünyanın en büyük kimyacısına saygılarımı iletiyorum ve her geçen gün onunla ilgili gerçeklerin aydınlatıldığını haber veriyorum.

Yoldaş Seki - DEÜ Fen Ed. Fak. Kimya Böl. Araş. Gör. İzmir

## Popüler Kültür mü Bilim mi?

Lise 1. Sınıf öğrencisiyim ve ülkemizde bilimin neden ilerleyemediğini açıklamak istiyorum.



Türkiye'de insanların çoğu popüler kültürle yakından ilgileniyorlar. Ben popüler kültür derken, magazinden söz ediyorum. İnsanlar magazin gazeteleri, dergileri ve televizyonlardaki magazin programlarıyla çok yakından ilgililer. Bu durum beni çok üzüyor. Çünkü bu tür programlar insanların düşünmesini engelliyor.

Kendi kendime şu soruyu yöneltiyorum: Türkiye'deki insanların bilim alanındaki gelişmeleri merak edip, bilimle ilgilenmeleri için bu yayınların azalması ya da yasaklanması mı gerekiyor?

Neden yalan söyleyeyim, yanıtım "yasaklanmalı"dan yana. Daha da ileri gidiyor ve örneğin televizyonlarda, magazin kanalları yerini bilimsel konularda yayınlar yapan kanalların almasını istiyorum. Belki de böylece halkımız, mecburen bu kanalları seyreder ve bir süre sonra bir de bakarız kendini bilime adamış bir çoğunluk oluşmuş olur.

Bu kadar kesin konuşmamın nedeni, belki de bir zamanlar benim de magazine olan tutkumdan kaynaklanıyor. 8. sınıfa kadar bu konularla çok ilgiliydim; ama bir gün okulumuza bir öğretmen tayin oldu. Öğretmenimin adı, Soner Sarıhan'dı. Bize ilk dersinde doğru yolu, yani düşünmenin yolunu öğretti. Huzurlarınızda Soner öğretmenime teşekkür etmek istiyorum.

Kemal Koçak - İstanbul

## Üniversite Sınavına Bir Bakış

Yarının üniversitelilerini tayin edecek o önemli sınavın arifesindeyiz şimdi. Ben bu yazımda yeni bir üniversiteli olarak bu sınavdan, ama öncelikle sınava bakış açısından bahsetmek istiyorum.

Ortaöğretim kurumlarından özellikle bu sene mezun olan binlerce öğrenci bu sınava büyük bir heyecan ile girecek. Her biri kendi çapında belirli bilgi seviyesi ulaşmış bu gençler bir yandan bu seviyelerindeki son düzenlemeleri yaparken bir yandan da daha önce pek yaşamadıkları sınav heyecanıyla tanışıyor. İlk bakışta pek önemli görülmeyen bu heyecan öğrenci dışarıya yansıtmasa da sı-

nav zamanı yaklaştıkça psikolojik bir baskıya dönüşebiliyor. Bence bu konu medyada ve dershane kesiminde ne yazık ki çok geç ele alınıyor. Tabii ki sistemin getirdiği müfredat yetiştirme zorluğu dershanelerde bu konuya eğilimi zorlaştırıyor. Ancak en azından medyada ya da eğitimle ilgili yayınlarda bu konunun ulaşılması kolay ve başlangıçtan sonuna kadar sistematik bir şekilde irdelenmesi gerektiğine inanıyorum. Geçen sene dergimiz Bilim ve Teknik"in bu konuyu kapsamlı bir şekilde ele alması benim açımdan çok yararlı olmuştu olmasına, ama Türkiye'de bilime verilen bu değer ve önyargı oldukça kaç kişiye ulaşıp bilgilendirebiliriz.

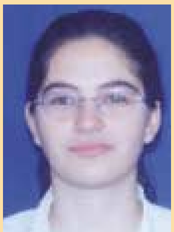
Ancak yayınlar ne kadar kapsamlı olursa olsun öğrenci ve ebeveynlerin sınava bakış açısı sonucu ciddi bir biçimde etkiliyor. Örneğin aile sınav sistemi hakkında pek bir şey bilmiyorlarsa -genelde durum bu ne yazık ki- sınav onlar için tek çare ve hayatın yönlendirilmesinde tek etken olarak değerlendiriliyor. Haliyle daha sınava hazırlanırken öğrenci bu baskının altında eziliyor. Aslında aile de çocuklarının iyiliğini ve başarısını istiyor, ama yöntem yanlış.

Öğrencinin sınava kişisel bakışıysa ailesinin bu konudaki fikirlerinden daha önemli bir etken sınav üzerinde. Sınavı daha ilk yıldan hayatının tek şansı olarak değerlendiren bireyin bu düşüncesi motivasyon olmaktan çıkıp yalnızca stres yaratıyor. Tabii stres ve psikolojik baskı altında öğrenci hangi düzeyde olursa olsun sorun yaşıyor. Ebeveynlerin konuya bakışı, öğrenci sağlam karakterli olduğu an pek önemli değil, ama bireyin tutumu doğrudan kendisini ilgilendiriyor. "Evrendeki en önemli ilişkinin de kişinin kendi kendisiyle olan ilişkisidir" kuramı bunu bir kat daha anlamlı kılıyor sanırım.

Burada benim sesleneceğim bu sınavla uzaktan yakından ilişkisi olan herkes. Öncelikle uzman görüşlerini ve değerlendirmelerini can kulağı ile dinleyip onları yorumlayalım. Kendimizi nasıl sınavla ilgili tüm konularda bilgilendirmeye çalışıyorsak, gelin bu konularda da birbirimize yardımcı olalım. Özellikle sınava girecek arkadaşlardan ricam, sınav sonrası tercih işlemlerinde, yakın zamanda kazanıp gitmiş arkadaşlarınızla da o bölümlerle ilgili konuşun ve fikir alın. Unutmayın insanlardan fikir almayacak kadar hiçbirimiz derin düşünceli değiliz.

Caner Cereci
AÜ Eğitim Bilimleri Fak. Bilgisayar Öğ.

## Neden Biyoloji?

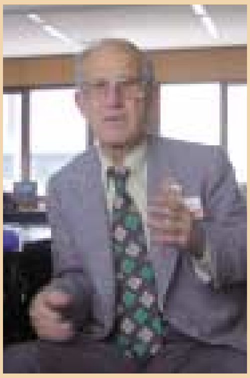


Hepimizin bildiği gibi biyoloji aldı başını gidiyor. Bu bilim dalında her geçen gün ilerleme kaydediliyor. Ben bunun nedenini, biyolojinin insanlığın geleceğine ışık tutan bir bilim olmasına bağlıyorum. Tıp bilimini de yakından ilgilendirmesi nedeniyle çoğu insan biyolojiyle ilgilenmekte. Fizikte, kimyada olan bilimsel gelişmeler ilgiyi üzerine pek toplayamıyor; ama biyoloji, sanki yaşamın yapıtaşı.

Fizik, kimya da canlıların yaşamlarına kolaylıklar sağlayan teknoloji harikalarıyla doluyken, biyoloji belki de bire bir canlıyı incelediğinden bu kadar popüler. Ne dersiniz?

Arzu Aslan - Dikili/İzmir

# *Serbest Kürsü*

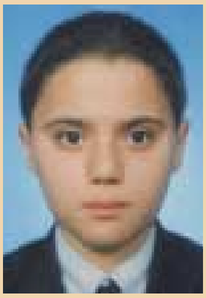


## Yurttaşlık Andı

Ben,.................
Bundan böyle:
(A)
Aşırı tüketmeyeceğime,
Vergi kaçırmayacağıma,
Çevreyi kirletmeyeceğime,
Trafik kurallarını çiğnemeyeceğime,
Yani,
Kırmızıda duracağıma,
Diğer deyişle, bu alanlarda sorun üretmeyeceğime,
Böylece "vatandaş kimliği" edineceğime,
Ve
(B)
Yukarıda sayılan sorunları üretenleri uyaracağıma,
Yani,
Bu alanlarda kırmızıda geçenleri
"Sosyal yaptırım" olarak bilinen yöntemle durduracağıma,
Böylece "yurttaş kimliği" edinmek için de çalışacağıma,
Ayrıca
Kırmızıda durdurduklarıma, kendilerinin de
Aynı yöntemi uygulayarak başkalarına,
"Yurttaş kimliği" edinmede yardımcı olmalarını önereceğime
Söz veriyorum.

Bu and, bireyin çağdaş uygarlık normlarını yakalamada gereken değişimi kendinde başlatacağı ve kendisine saygısı ölçüsünde uyacağı öngörüsüyle, Habitat Yurttaşlar Kozası'nca hazırlandı . Kırmızıda durmak, hukuka, insana, insan haklarına saygıyı, her türlü yanlış iş, davranış ve haksızlıktan kaçınmayı simgeleyen bir kavram. Bu andı, Bilim ve Teknik dergisinin Forum bölümünde sizlerin yorumuna açıyorum. İlgi duyan herkes bu andın içeriğine katkıda bulunabilir, ya da eleştiri getirebilir.

Galip Baran
PK 20 Kartal Sok. No:4 48960 - Turgutreis-Bodrum
Tel: (252) 382 34 77



## Hâlâ Çağın Dışındayız

Yıl 2002, ama Türkiye'deki bazı olaylar bizlerin hâlâ bir çağ dışılık içinde olduğunu gösteriyor. Ben buna iki örnek vereceğim.

Bunlardan biri, sağlıklı insanların özürlü insanların yaşamları üzerinde önemli rol oynaması. Ben bu durumu "vahşilik" olarak görüyorum. Özürleri yüzünden dışlanan insanlar var. Hatta bazı okullar, özürlü olduğu gerekçesiyle çocukları, gençleri okullara almıyorlar. Okumak için herkesin tam anlamıyla sağlam mı olması gerekiyor? Özürlü insanlar içinde de alkışlanacak işler yapan o kadar çok insan var ki. Bu insanlar özürlü olmayı hiç isterler miydi? O halde bu ayrımcılık niye?

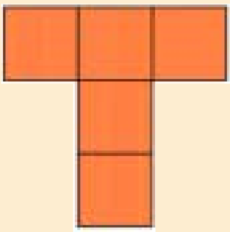
Bir başka sorun da ülkemizin kanayan yarası yolsuzluk. Bazı insanlar çıkâr amaçlı yolsuzluklar yapıyor. Hatta bunu iş olarak görenler de var. Oysa şu kriz ortamında herkesin tek yumruk olup, yolsuzlukların üstüne gitmesi gerek. Biri kısıtlama yaparken diğeri bol keseden harcarsa bu sorun nasıl çözülür?

Eşref Akça
Kırşehir

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

## T Harfi

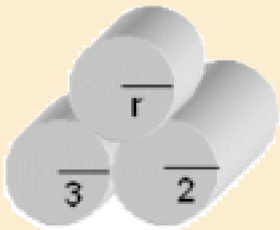


Şekilde görülen T harfi beş eşit kareden oluşuyor. Aynı T harfini, şekil ve alan açısından eşit 4 parça kullanarak nasıl elde edersiniz? (Parçaları döndürebilir ve ters çevirebilirsiniz.)

## Yarısını Çıkarın

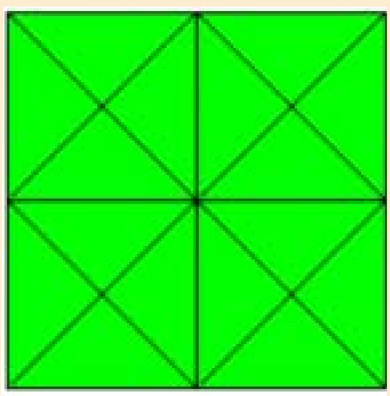
Elinizde ardışık sayılardan oluşan bir dizi (n,n+1,.....) var. Bu sayılardan yarısını sildiğinizde ortalamanın 4 sayı arttığını gözlüyorsunuz. Sildiğiniz sayıların ortalaması 104,5 olduğuna göre silmeden önceki tüm sayıların toplamı nedir?

## Üç Silindir



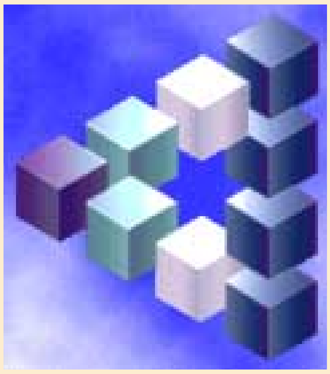

İki silindir şekilde görüldüğü gibi birbirlerine bitişik durumdadırlar. Birinin yarıçapı 2, diğerinin ise 3 birim olan bu silindirlerin üzerinde düşmeden durabilecek en büyük silindirin yarıçapı nedir?

## Üçgenleri Sayın



Bu şekilde toplam kaç adet üçgen olduğunu bulunuz.

## Göz Aldanması



Kağıt üzerine iki boyutlu olarak çizilebiliyor, ancak üç boyutlu tasarımı olanaksız olan bir üçgen.

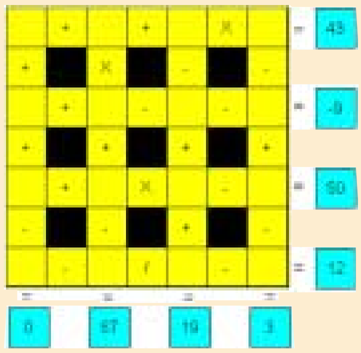
## Yürüyen Merdiven

60 m. uzunluğunda bir yürüyen merdiven, hareket etmeden duran bir kişiyi 60 saniyede bir üst kata çıkarıyor. Yürüyen merdiven çalışmazken bu 60 metreyi 90 saniyede çıkıyorsunuz. Yürüyen merdiven çalışırken, siz de yukarı doğru çıkarsanız kaç saniyede üst kata ulaşırsınız?

## Kitap Sayfaları

Bir kitaba sayfa numaraları verilirken 689 adet "1" rakamı kullanmak gerekmiştir. Bu kitap kaç sayfadır?

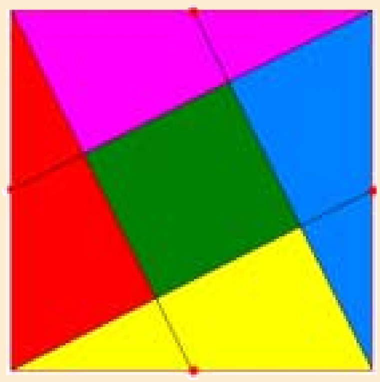
## Sayı Bilmecesi



1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.

## Geçen Ayın Çözümleri

### Yeşil Alan



5 santimetrekare. Aynı renkler yanyana getirildiğinde beş eşit büyüklükte kare elde edilir. Yeşil, kırmızı, sarı, mavi ve mor. Dolayısıyla yeşil kareli alan toplam alanın beşte birine eşittir.

### Soru İşareti

12 (Sayılar ait oldukları renkli şekillerin çevrelerini vermektedir.)

### Yazı Tura

Hepsinin olasılığı eşittir. (Para 5 kez atıldığı için her birinin gelme olasılığı 1 / 32'dir.)

### Aynı Ortalama

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 3 | 15 |
| 11 | 9 | 7 | 5 |
| 12 | 2 | 14 | 4 |

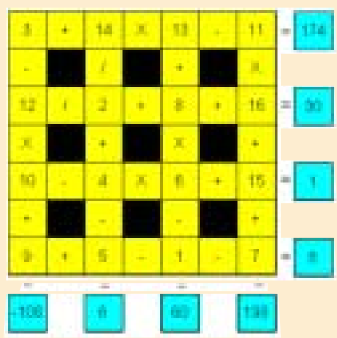
### Matematikçinin Yaşı

1600 yılında doğmuş 1681 yılında ölmüş, 81 yıl yaşamıştır.

### 4 Müzisyen

Ayşe gitar çalmaktadır.
(Bora piyano, Ceyda flüt, Demir ise keman çalmaktadır).

### Sayı Bilmecesi



Aybar Karaçay - Can İnce

# YENİLGİSİZ EMRE CAN FİNALLERDE

Geçenlerde öyle bir olay anlattılar ki, cesaretin böylesi inanılacak gibi değil. Yurtdışındaki bir yaş grupları turnuvasından dönen satranççımız bazı oyunlarını Vasiukov'a göstermek ister (ki bu kadarı bile başlı basına bir cesaret öyküsü). Ama üstadın vakti kısıtlıdır. Bunun üzerine mangal yürekli minik satrançççımız "O halde yenildiğim partileri göstereyim." der. Sayısız satrançççı tanıdık ama bu çocuk kadar cesurunu ne duyduk, ne de gördük. Söz konusu çocuk başarıdan başarıya koşan Emre Can... Henüz 12 yaşında ama Konya'da yapılan Türkiye Birinciliği Seçme Turnuvası'ndan hiç yenilgisiz finallere çıkmayı başardı. Bu yaz Ankara'da gerçekleşecek finallerde büyük rakiplerini bir hayli uğraştıracak sanırız.

1923 Carlsbad turnuvasını Alekhine, Maroczy ve Bogoljubow eş puanla önde tamamlarlar. Ödül töreninde yarışmacılar organizatörler, koşullar, oyuncular, hakemler vs. hakkında hoş sözler söylerler. Bogoljubow en iyi turnuvasını çıkardığını söyler. Sonunda Alekhine kalkar: *Dün gece rüyamda öldüğümü gördüm.* Bir anda bütün salon sessizliğe bürünür. Alekhine devam eder. *Cennetin kapısına gelip çaldım. Melek kapıyı açıp sordu. "Kimdir o?" "Dr. Alexander Alekhine" "Mesleğiniz nedir?" "Satranç ustası" "Kusura bakmayın, satranç ustaları cennete giremez!" Ve kapı ağır ağır kapanmaya başladı. Tam üzüntüyle geri dönecekken kapı aralığından arkadaşım Bogoljubow'u cennette görmez miyim! Keyfi de yerinde! Hemen kapıyı tekrar çaldım. Melek: "Yine ne var?" Bogoljubow'u göstererek "Eğer o adamı içeri alıyorsanız bana da izin vermelisiniz!" dedim. Melek dönüp Bogoljubow'a şöyle bir baktıktan sonra şöyle dedi: "Ha o mu? O kendini satranç ustası sanıyor!"*

1973 yılı. Büyük sinema adamı J.L. Bunuel'in (1900- 1983) bir yıl önce çektiği film Oscar'a adaydır. İki gazeteci, üstadı Meksika'da yakalayıp sorarlar: "Sizce filminiz ödül alabilecek mi?" Üstat kendinden emin, yanıtlar: "Elbette! Benden istedikleri 25000 doları ödedim bile! Amerikalıların bazı eksiklikleri olduğu doğrudur ancak sözlerinin eri insanlardır!" Meksikalı gazeteciler yanıttaki muzipliği fark etmez ve birkaç gün sonra Meksika gazeteleri, üstadın Oscar'ı 25000 dolara satın aldığını duyurur! Bunuel şaka yaptığını tekrarlar durur da kimseyi inandıramaz ve gerçekten üç hafta sonra film Oscar kazanır!

Şike insan elinin değdiği hemen her yerde görülen bir olgudur ve her ne kadar satranç tanrısal denebilecek bir adalet sistemini temsil etse de, satrançççılar –çoğunlukla!- insanlardır ve oranca göz ardı edilebilir dahi olsa, satranç tarihinde de birkaç küçük şike olayına rastlamak olasıdır.

Turnuvanın son turu... İki üstat ölümüne bir mücadele içindeler. Maçı kazanacak oyuncu, aynı zamanda yüklüce bir para ödülünün de sahibi olacakken, kaybedecek oyuncu için büfede bir bardak soğuk su hazır tutuluyor. Beraberlik durumunda ise, yanlarındaki masada oynanan oyunun galibine kalacak her şey. Eğer o masada da beraberlik olursa, eşitlik bozma uygulanacak. Parti oldukça sakin başlıyor ve iki üstat da erken bir hezimetten korktukları için ihtiyatlı oynuyorlar. Sinirler gergin. İkisi de, yaptığı her hamleden sonra diğerinin yüzüne bakıyor. Hakemler bu iki masanın başından ayrılmıyorlar. Salonda tam bir sessizlik hakim. Oyun ortası da sakin manevralarla sürerken, yan masadaki maç, taraflardan birinin erken yenilgisiyle sonuçlanıyor. Üstatların beraberlikten elde edebilecekleri hiçbir şey yok artık. Sonunda, üstatlardan biri kelleyi koltuğa alıp, iki er feda ederek çok karışık bir konum yaratıyor, inisiyatifi ele geçiriyor ve acımasızca saldırmaya başlıyor. Diğer üstat ise, yitireceği ödülün büyüklüğünden aldığı güçle en doğru savunmaları bulurken, yan masadaki maçın galibi, pür dikkat, bu kanlı çarpışmayı izliyor. Savunan taraf, önde olduğu iki eri geri vererek taşları kesmeyi başarıyor ve oyuncular, açıkça eşitliğe gidecek bir oyun sonuna giriyorlar. Üstatlar birbirlerinin gözlerinin içine bakıyorlar, bir anda birinin midesi sancımaya başlayıveriyor(!) ve ilacını almak için salon dışına koşuyor. Sevecen rakibi de yardımına gidiyor tabii! Dışarıda maçın sonucunu yazı-tura atarak belirlemeye karar veriyorlar, ancak ikisinin de üstünde bozuk para ve etrafta kimseler yok! Salondakilerden bozuk para istenirse durum anlaşılacağı için, midesi sancıyan oyuncu karşı büfeye koşuyor, para bozduruyor, yazı-tura atılıyor ve midesi sağlam oyuncu kazanıyor. Mide hastası üstat, terk etmek üzere masaya döndüğünde ne görsün! Meğer hamle sırası kendisinde olan rakibinin bayrağı düşmemiş mi! Daha rakip salona gelmeden saati durduruyor, hakemi çağırıyor ve büyük ödülü kazanıyor!



**Can İnce - İlk Yayın**
**3 Hamlede Mat**
**Çözüm: 1.Ae5 d4** [1...f4 2.Fg4 Şxe5 3.Ke1] **2.Fb3 Şxe5 3.Ke1**



**Beyaz Oynar**
**Can,E - Toluk,A**
**Türkiye Birinciliği Seçmeleri**
**31.Fxa6! Şe7** [31...Axa5 32.Fb5 Şe7 33.Kb6 Ac6 34.Fxc6 bxc6 35.Kxc6 e5 36.Kc7 Şf6 37.b5] **32.Fxb7! Fxb7 33.Axb7!?** [33.Kd7 Şf6 34.Kxb7] **33...Axa5** [33...Ae5 34.Kd4] **34.bxa5 Kc8 35.Kd3 Kb8 36.a6 Ka8 37.Ac5 e5 38.Kd7 Şf6 39.a7 1–0**

Anlaşmalı beraberliğin de şike sayıldığı tarihlerde bir liseler il birinciliğinde iki arkadaştan biri, Türkiye Birinciliği'ne gitmeyi garantilemiş durumda, ancak son turda beraber oynuyorlar ve kazanırsa, arkadaşı onunla gelemeyecek. *Informator*'u açıyor, en iyi oyun seçilen, daha önceden iyice analiz etmiş olduğu ve kanlı fakat kısa bir mücadelenin ardından berabere biten Sax-Seirawan partisini arkadaşına ezberletiyor. Bu kadar karışık bir konumun kısa sürede oynanıp masadan berabere ile kalkılması hakemi şüphelendiriyor ve iki arkadaşı odasına çağırarak şike yapıp yapmadıklarını soruyor. Oyuncuların bildikleri tüm yeminleri sıralamaları üstüne bir takım getiriyor ve analiz istiyor. Bereket versin, gençlerin ezberleri kuvvetli ve Sax'ın *Informator*'daki analizini, virgül bile atlamadan tekrarlıyorlar. Hakem analizin hızından ve eksiksizliğinden şaşkın ve memnun: "Görüyorum ki, bu odadan bir Türkiye Şampiyonu çıkacak!" diyor. Gerçekten de, gençlerden biri –bu kez diğerini de yenerek!- o yılın liseler birincisi oluyor!



**Beyaz Oynar**
**Reyhan,D - Gökçen,F**
**Türkiye Birinciliği Seçmeleri**
**11.Ff4! Vxd4** [11...Kg8 12.Ah5!? **A)** 12...Vb4 13.c3 Va5 14.Fxh6! f6 15.Af7; **B)** 12...Af5 13.Axf7 Ve7 *(13...Vb4 14.c3 Axd4 15.cxb4 Axe2 16.Ad6 Fxd6 17.Fxd6 Ad4 18.0–0–0; 13...Şxf7 14.Fxd6)* 14.0–0–0 Şxf7 *(14...Vxf7 15.Fxe6 Ve7 16.Khe1)* 15.Khe1; **C)** 12...Ad5 13.Axf7; 11...Vb4 12.c3 Vb6 13.Ah5!? *(13.0–0)* 13...Ad5 14.Fxh6 gxh6 15.Fxd5 cxd5 16.Af6 Şe7 17.Ag6 Fxg6 18.Axd5] **12.Axf7! Vxf4** [12...Şxf7 13.Vxe6 Şe8 14.Vf7 Şd8 15.Kd1; 12...Vxb2 13.Kd1 Vc3 14.Şf1] **13.Fxe6!?** [13.Axh8] **13...Vxf7 14.Fxf7 Şxf7 15.Vf3 Şe8 16.0–0–0 Ad7 17.Khe1 Af6 18.Vb3 b6 19.Ve6 Kb8 20.Ah5 Fg6 21.Axg7 1–0**






## Sinemanın Yararları

Ben günümüzün zorlu koşullarında zorlu bir maratonda yarışan bir öğrenciyim. Bu maratonun adı ÖSS. Bu nedenle arada bir bunalıma girmem çok doğal. İşte dün yine böyle bunalımlı bir günümdeydim ve canımın sıkkın olduğu günlerde sinemaya giderim. Filmin ismi "K-Pax" ti. Uzaydan gelen ve insanları araştıran bir uzaylıyı anlatıyordu. Tabii doğal olarak bir uzaylının dünyamıza gelmesi için ışık hızını aşması gerekiyor. Filmde bahsedilen sayılar biraz yanlıştı, ama "takyon" denen ve ışık hızından daha hızlı bir parçacıktan bahsediliyordu. Şu ana kadar elimde olan sayılarınızın hiçbirinde böyle bir parçacıktan bahsettiğinizi görmedim. Bu vesileyle size yazmaya karar verdim. Eğer takyonları biraz anlatırsanız çok sevineceğim. Ayrıca sizleri tebrik etmek de isterim; çünkü çok güzel bir dergi hazırlıyorsunuz .

**Deniz Özistek**

## Ders Geçirten Bir Dergi

Tüm Bilim ve Teknik dergisi çalışanlarına ve okurlarına selamlar! Her şeyden önce şunu söylemek istiyorum: Bu ülkede böylesine üst düzey bir derginin, bu kadar geniş bir okuyucu kitlesine sahip olması (özellikle genç kuşak) Türkiye'nin geleceğinin oldukça parlak olacağını düşündürüyor bana. Tabii bu bilim sevdalısı insanlarımızı ülke sınırları içinde tutmayı başarabilirsek!!! (Her on kişiden sekizinin hayatını yurt dışında sürdürmek gibi bir hayali olduğunu düşünürsek bu oldukça zor olacağa benziyor.)

Ben Marmara Üniversitesi Makine Mühendisliği'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Geçen dönem aldığım bir seminer dersi vardı. Konu seçimi bana aitti ve ben her zaman olduğu gibi yine hiçbir şeye karar veremedim. Klasik bir konu değil, geleceğe yönelik ve yenilikçi bir konu olmasını istiyordum. Dönemin sonu yaklaşmıştı ve ben aramaktan vazgeçip kendimi dersten kalmaya hazırlıyordum ki aklıma Bilim ve Teknik geldi. Oturup eski dergilerimi tek tek aradım ve işte orada duruyordu. Seminerimin konusu "Fuel Cells: Features and Benefits" olacaktı. Sunuşumu yaptım ve dersten geçtim. Tanrım! Şimdi bir kere daha düşündüm de yok yere kalacaktım dersten. Onun için, teşekkürler Bilim ve Teknik. Son olarak bir şey daha; bir zamanlar son sayfada bir bulmaca olurdu. Sizden ricam o muhteşem bulmacaları yaratan mükemmel insanı bulup, bulmaca sayfasını tekrar hazırlamanız. Hayatımda çözdüğüm en iyi bulmacalardı.

**Erhan Yüksek/Kocaeli**

## Spor Bilimine Yer Verin

Uzun yıllardır okuduğum derginize bu yıl abone olma fırsatını yakaladım. Derginize abone olduktan sonra sahip olduğum abone numarası ile geçmiş yayınlarınızı da İnternet üzerinden izleyebiliyorum.

Uzun sürelerden beri aktif olarak kürek sporuyla ilgilenen biri olarak, gerek kürek, gerekse spor alanındaki teknik bilgilerimi artırmak amacıyla sitenizde "spor" adı altında bir arama yaptım. "Spor ve Bilim" başlığı altında bulduğum onlarca yazının beni en çok şaşırtan yanı, bu yazıların bundan 10-15 yıl öncesine ait olmasıydı. Sizlerden istediğim, birçok konuda olduğu gibi spor alanında da önemli başarıları yakaladığımız şu günlerde, sporla ilgilenen insanların çalıştıkları branşlarda daha verimli olabilmeleri için, yeniden spora bir yer ayırmanız ve antrenman programlarından beslenme programlarına kadar günümüz teknolojisinin ve biliminin ulaştığı yeniliklerden biz genç nesli haberdar etmeniz, bilgilendirmeniz. Bu konuda her türlü bilgiye aç olan insanımızı hem teknik hem de herkesin anlayabileceği bir dille bilgilendirmenizi isterim.

Türk sporun gözle görülür bir şekilde gelişme kaydettiği şu önemli yıllarımızda, özellikle antrenman ve beslenme bilimi konusunda çok yetersiz olduğumuzu düşünüyorum. Kürek sporunun Türkiye'de amatör olması ve genel olarak amatör sporların da pek ciddiye alınmadığı ülkemizde bilgi ve eğitmen eksiği, başarılı olacak hatta ve hatta bu başarılarını uluslararası arenalarda gösterebilecek birçok potansiyel sporcunun harcanmasına neden oluyor. Herhangi bir sporcunun, bilhassa antrenman ve beslenme biliminden uzak olarak yürüteceği antrenman programlarında istikrarlı ve yüksek dereceli başarılar

Deniz Özistek'in deneyimini hangimiz yaşamadık ki? Bilimkurgu!..Hele sınav arefesinin stresli günlerinde ne güzel, ne rahatlatıcı bir kaçış. Karşımadde itkisiyle yol alan uzay gemileri, bunları göz açıp kapayana kadar evrenin öteki ucuna ulaştıran kurt delikleri....Aslında bilimle bilimkurgu arasındaki sınır giderek belirsizleşiyor. Dolayısıyla bilimkurgunun alıştığımız klişelerinin de bilimsel açıklamaları olabiliyor. Tabii ki "kuramsal olarak". Ancak çoğu kez bunlar için gerekli koşullar ya da boyutlar, filmlerde alıştığımız uygulamaları gerçekte olanaklı olmaktan çıkarıyor. Belki de sorun burada. Bilimkurgu malzemelerinin en azından bazıları matematiğin, fiziğin kuramsal olarak reddetmediği bir alan içinde kalıyor. Ancak bizim alıştığımız bilim tanımının bir özelliği, deneylerle doğrulanma zorunluluğu. Takyonlar da böyle, kuramsal olarak varlıkları yadsınamayan parçacıklar. "Kuramsal" özellikleri, ışık hızından daha hızlı yol almaları. Oysa bildiğimiz fizik kurallarına göre hiçbir parçacık ışıktan hızlı gidemez. Takyonların özellikleriyse, ışık kadar "yavaş" gidememeleri ve zaman içinde de geriye gitmeleri. "Kuramsal" deyince hafife aldığımız da sanılmasın. Çünkü takyonların varlığını öne sürenler, ABD'nin Princeton, Stanford gibi en ünlü üniversitelerinin ileri araştırmalar enstitülerinden fizikçiler. Üstelik bu kuramlar da, öyle havaya söylenmiş şeyler değil. Matematiğiyle, fiziğiyle, formülüyle, hakemli dergilere sunulmuş ve kabul edilmiş öneriler. Takyonlar, ayrıca günümüzde giderek yandaş toplayan sicim kuramınca da öngörülen parçacıklar. Ancak, sicim kuramı da şimdilik, deney bir tarafa, kuramının oturabileceği sağlam bir matematiği de geliştirebilmiş değil. Bu bakımdan takyonların varlığı ya da yokluğu konusunda bir şey söyleyebilmek şimdilik olanaklı değil. Ancak fizikçiler, önümüzdeki beş on yıl içinde yeni uydularla derlenecek verilerin, sicim ve başka bazı kuramların sınanabileceği bir ortamı yaratabileceği konusunda umutlular. Dergide bu konuda benzer bilgilerin verildiği en azından bir yazıyı biliyorum (Çünkü benim yaptığım bir çeviri: Hiçliğin Merkezine, Bilim ve Teknik, Mart 1999, s: 57). Kuşkusuz bu konuda başka yazılar da dergimizin 35 yıllık arşivinde yer almıştır. Ama, web sayfamıza arama kolaylığıyla koyduğumuz arşivimizi taramak için, daha önce açıkladığımız gibi abone olmak gerekiyor.

Erhan Yüksel'e ders geçirttiğimiz için memnunuz tabii. Öğrencilerimizin gerek duyduğu bilgileri, ders kitaplarında ulaşamadıkları tazelik ve içerikle ulaştırabilmek, bizim önemli hedeflerimizden biri. Ancak, dersler üniversiteden, master ve doktora çalışmalarından sonra bitmiyor. Geçmesi daha güç olan, ama bizim tüm Bi-

rı yakalaması güç olacaktır, belki de olmayacaktır. Yayımlayacağınız yazılarınızla ve Popüler Bilim Kitaplarınızla bu açığı bir nebze olsun kapatılmasında, gerekli olan spor ve sporcu felsefesinin yerleştirilmesinde, sporun bir tür yan uğraş, eğlence değil de, yaşam tarzı olduğunun anlaşılmasında yardımcı olmanızı isterim. Bu konuda, olanaklarım ve deneyimlerim ölçüsünde yardım da etmek isterim...

Son bir isteğim de kendi branşımla ilgili: Yazılarınızda amatör sporlara ve branşım olan küreğe de yer verirseniz sevinirim. Neden bu ülkeden de, istikrarlı ve bu istikrarını tüm branşlarda gösterebilecek olimpiyat şampiyonları çıkmasın?

İbrahim Kerem Ulusoy

## İdeal Hayvanat Projesi Sayesinde Kazandığım Bir Alışkanlık

Öncelikle başlatmış olduğunuz "İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi" çalışması için teşekkürlerimi sunarım. Bilim ve Teknik dergisindeki yazılarınızı okuduktan sonra ben de artık alışkanlık haline gelmiş olan bir davranışı anlatmaya karar verdim.

Bildiğiniz üzere henüz 1,5-2 ay önce çetin bir kış mevsimi yaşadık. Elbette kar her yeri örttüğü için kuşlar yiyecek bulamıyorlardı. Ben de penceremin önündeki karları temizleyip oraya bir güzel yem döktüm. Bütün kuşların penceremin önünde toplanıp yemleri yemeleri bende büyük bir sevinç oluşturdu. Bazen yem vermeyi unutuyorum. Kuşlar yem olmadığını görünce biraz şaşırıp tekrar havalanıyorlar. Bugün hâlâ yatmadan önce penceremin önüne yem döküyorum ve sabah penceremin önündeki kuş sesleriyle uyanıyorum. Sayenizde. Teşekkürler.

Ahmet Metin Öztürk-Kocaeli

## Yozlaşan Dilimiz

Dilimizdeki yozlaşma her gün artış gösteriyor. Türkçe'nin üstünde ağır bir baskı var. Bu konuda, öğrenciler, öğretmenler, aydınlar kısaca çoğumuz tepkiliyiz. Fakat sesimizin ülkemizdeki her bireye ulaşması çok önemli.

Bilim düşünce gücüdür. İnsan kendi anadiliyle düşünür. Türkçe'nin karşı karşıya kaldığı kuşatmayı düşünürsek, gelecek kuşakların düşünme yetisinin güdük kalması kaçınılmaz olacak. Bilim ve Teknik dergisinin de desteğiyle, elbirliğiyle dilimizin yozlaşmasına izin vermeyelim.

Cansu Kilit/Zonguldak

## Matematik Korkusu

400. sayınızdan itibaren sizi izliyorum. ve bende değişme ve gelişmeler var. Bunu dergime borçluyum. Şu anda üniversite sınavlarına hazırlanıyorum. Dergimiz sayesinde fizik, kimya, biyoloji dersleriyle de ilgilenir oldum. Sizden, üzerimden bir türlü atamadığım matematik korkumu yenmem için bana yol göstermenizi istiyorum.

Mehmet Demirci/Konya

## Mektuplaşmak İsteyenler

**Genel**

Mustafa Avcı
e-posta:hunter-avci85@hotmail.com
İskenderun

Selçuk Ünsal
Esentepe Mah. Nevkur Blk. Oğuzhan Sok.
İpek Apt. 2/5
Eskişehir

İsmail Erdoğan
Özel Petek Erkek Öğrenci Yurdu
Durakbaşı Cd. Hoca Habib Mah. No:12
Karatay-Konya
e-posta: ismailerdogan@mynet.com

Sadık Karadaş
Eski Fabrika Sk. Yukarı Zafer Mah. Övüncem Yapı Koop. No:20 D.5
Keşan-Edirne
e-posta: Karadas80@hotmail.com

**Gökbilim**

Zeynep Renklikurt
Gaziler Mah. 1850 Sk. No:2
İçel-Tarsus

**Matematik-Bilgisayar-İnternet**

Efe Kızılbulut
e-posta :efe_1986@mynet.com.tr

**Tarih-Siyaset-Edebiyat**

Emrah Şahin
Kamil Ocak Mah. Emet Sok. 37/12
Keçiören-Ankara

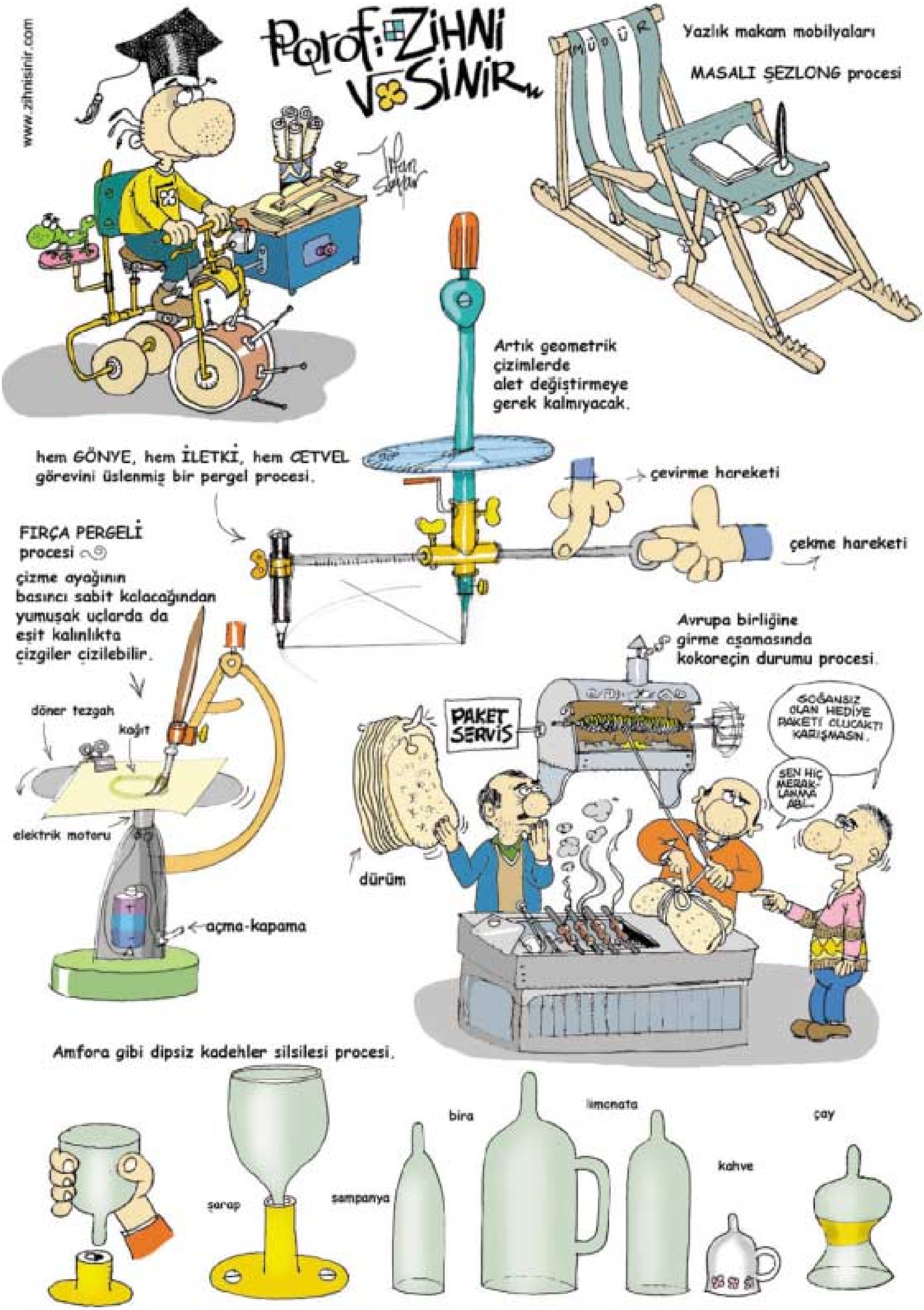
lim ve Teknik okurlarının geçeceğinden kuşku duymadığımız bir sınav, okul disiplini ortadan kalktıktan sonra bile bilime olan tutkularının, hergün yeni bir şey öğrenme, hergün bir eksiği giderme içgüdülerinin hiçbir zaman eksilmemesi. Arkadaşımızın bulmacalarını övgüyle andığı Selçuk Alsan, ne yazık ki artık aramızda yok. Bu yorulmaz bilim misyonerini önceki yıl kaybettik. Ancak bulmaca sayfasının yeni sahibi Sn. Emrehan Halıcı da, yaşamını ülkemiz çocuklarının, gençlerinin daha iyi yetişmesine, bunun için gerekli araçların geliştirilmesine adamış bir başka misyoner, aydın bir siyaset adamı.

İbrahim Kerem Ulusoy, bir eksikliğimize ustaca parmak basmış bir okurumuz. Haklıdır. Sporu, sporun açık fikirli, aydın kuşaklar yetiştirilmesindeki önemini biraz gözardı ettiğimiz görülüyor. İlerideki sayılarda, bu eksikliğimizi gidermek için çalışacağız. Ayrıca, kendisinin bize sağlayacağını söylediği yardımlarını da beklediğimizi buradan belirtelim.

Ahmet Metin Öztürk'ün mektubu, Bilim ve Teknik Kulübü'nün hedefi tam onikiden vurduğunun yeni bir kanıtı. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesini yürüten genç arkadaşlarımız, yalnızca kendisine değil, hepimize çok değerli dersler verdi. En başta da kendine güvenmenin, insiyatif kullanmanın değerini. Biz biliyoruz ki, açılan bu yolda koşmaya hazırlanan başka gençlerimiz de var ve yepyeni bir Türkiye'nin, kendine güvenli, kararlı gençlerinin gurur verici projelerini çok yakında hep birlikte alkışlayacağız.

Cansu'nun dileğine katılmamak elde değil. Tam olarak yerine getirmekte eksik kalsak da Bilim ve Teknik dergisi olarak dilimizin yabancı sözcüklerden olabildiğince temizlenmesinde, en azından popüler bilim anlatımının sadeleştirilmesinde, konuştuğumuz gibi yazma alışkanlığının benimsenmesinde karınca kararınca bir katkımız olduğunu düşünüyoruz.

Mehmet Demirci'nin temel bilimlere ilgi duymasını sağlamak bizim için bir mutluluk ve övünç kaynağı. Hedefimiz de bu değil mi zaten. Tüm okurlarımızın profesyonel bilimciler olmasını beklemiyoruz elbette. Önemli olan, şimdiye kadar ihmal edilen, ya da tanışmaktan korkulan bilim dalları, bunların belli başlı konuları, güncel bilimsel ve teknolojik ilerlemeler konusunda bilgi sahibi olup, evrene, yaşamımıza, daha geniş, daha aydınlık bir pencereden bakabilmek. Matematik korkusunun giderilmesi görevini, matematik hocalarımıza bırakıyorum. Benim haddim değil. Ancak gerek son yıllarda yayınladığımız Bilim ve Teknik sayılarımızda, gerekse Popüler Bilim Kitaplarımızda bu korkunun giderilmesini sağlayacak yeterli malzeme bulunduğunu biliyorum.


www.zihnisinir.com
Porof: Zihni Sinir
Yazlık makam mobilyaları
MASALI ŞEZLONG procesi
MÜDÜR
Artık geometrik
çizimlerde
alet değiştirmeye
gerek kalmıyacak.
hem GÖNYE, hem İLETKİ, hem CETVEL
görevini üslenmiş bir pergel procesi.
çevirme hareketi
çekme hareketi
FIRÇA PERGELİ
procesi
çizme ayağının
basıncı sabit kalacağından
yumuşak uçlarda da
eşit kalınlıkta
çizgiler çizilebilir.
döner tezgah
kağıt
elektrik motoru
açma-kapama
Avrupa birliğine
girme aşamasında
kokoreçin durumu procesi.
PAKET SERVİS
SOĞANSIZ OLAN HEDİYE PAKETİ OLUCAKTI KARIŞMASIN.
SEN HİÇ MERAKLANMA ABİ...
dürüm
Amfora gibi dipsiz kadehler silsilesi procesi.
şarap
şampanya
bira
limonata
kahve
çay

## Hazırlanıyor...





### İnsanoğlunun En Uzun Yolculuğu: Göç

Göç, özellikle son 20-30 yılın en önemli uluslararası konularından biri. Öyle ki kimi uzmanlar zamanımızı "göç çağı" olarak adlandırıyorlar. Öte yandan, uluslararası göçün yolları da hızla değişiyor. Sözgelimi, günümüzde göçler eskiyle karşılaştırıldığında daha küresel ölçekte gerçekleşse de, özellikle niteliksiz göçmenler için göç yolları, devlet politikalarıyla büyük oranda sınırlanıyor. Nitelikli işgücü içinse olanaklar çok çeşitli.

### Dikkat! Burnunuz Büyüyor!



Doğanın tek yalancısı insan değil. Renk değiştiren bukalemun da, avcıyı yavrularından uzak tutmak için yaralı numarası yapan kuş da yalan konusunda biz insanlara taş çıkartabilir. Yalanı yakalamaksa ayrı bir yetenek. Yakın zamana kadar yalnızca dikkatli gözlemciler ve CIA ajanlarına özgü sayılan bu becerinin başka talipleri de çıktı. Önce yalan makineleri, şimdilerde de bilgisayar programları...



### Ortaklarımıza Dikkat!



Sıhhi tesisata yuvalanmış minik başbelalarının, kimin, ne zaman ve nerede kapısını çalacağı belli olmaz. Kendi evimizde, bir otelde ya da hastanede bulaşıcı bir hastalığa yakalanmamız çok kolay; yüzme havuzları, duş, klima, sauna, hamam... hepsi de uygun ortamlar olabilir.

### Çağlar Boyu Müzik

Müzik ne zamandan beri var? Notaları kullanmak ilk kimin aklına gelmişti? Müzik aletleri nasıl ortaya çıktı? Bu soruların yanıtı müziğin çağlar boyu geçirdiği gelişimin öyküsünde bulunabilir. Müziğin tarihini araştırmak, bir anlamda insanlığın kültür tarihini araştırmak demek...

